

vol. 71

BOLLETTINO del Museo di Storia Naturale di Venezia





Consiglio di Amministrazione

Presidente

Mariacristina Gribaudo

Vicepresidente

Luigi Brugnaro

Consiglieri

Bruno Bernardi

Lorenza Lain

Roberto Zuccato

Direttore

Gabriella Belli

Segretario Organizzativo

Mattia Agnetti

Comitato Scientifico

Jean Clair

Timothy Clifford

Paolo Galluzzi

Tomàs Llorenz

Anna Ottani Cavina

Comitato di Direzione

Elisabetta Barisoni

Andrea Bellieni

Mauro Bon

Barbara Carbognin

Maria Cristina Carraro

Alberto Craievich

Luca Mizzan

Lorenzo Palmisano

Monica Rosina

Chiara Squarcina

Mara Vittori

In copertina

Mediodactylus kotschy

Foto di Giuliana Mares

Nessuna parte di questo volume può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo elettronico, meccanico o altro senza l'autorizzazione scritta dei proprietari dei diritti e dell'editore

© 2020 Fondazione Musei Civici
Venezia

Pubblicato online
nel mese di dicembre 2020

ISSN 2532-6902



**Museo
di Storia Naturale
di Venezia**
“G. Ligabue”
Santa Croce 1730 - 30135
Venezia (Italia)
Tel. ++390412750206
Fax ++39041721000
nat.mus.ve@fmcvenezia.it
www.msn.visitmuve.it

Comitato di redazione

Mauro Bon
(direttore)
Luca Mizzan
Nicola Novarini
Raffaella Trabucco
Marco Uliana

Comitato scientifico

Fabrizio Bizzarini
Lucio Bonato
Gabriella Buffa
Fabio Marco Dalla Vecchia
Giancarlo Fracasso
Alessandro Minelli
Adriano Sfriso
Davide Tagliapietra
Patrizia Torricelli

Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia

Volume 71

Indice

1. Curiel D., Miotti C., Checchin E., Rismondo A., Pierini A.
Distribuzione delle fanerogame marine nella Laguna di Venezia (Nord Adriatico) al 2017 e confronto storico con il passato 7
2. Molin E., Ginatempo M., Berrelli G., Pocecco F.
Mappatura di praterie di fanerogame presso la foce del Timavo (GO) 21
3. Novarini N., Lebech Nässling Iversen D.
First records of the alien land planarian *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983) in Veneto and Trentino (North-east Italy)..... 29
4. Curiel D., Miotti C., Checchin E., Rismondo A., Pierini A., Zucchetto M., Bettoso N., De Luca M.
Distribuzione di *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 nella laguna di Marano e Grado e nel settore a mare del Banco Mula di Muggia (Nord Adriatico)..... 35
5. Rattu R., Uliana M., Fancello L., Carpaneto G.M.
Aggiornamenti faunistici sugli Scarabaeoidea di Sardegna (Coleoptera) con prima segnalazione di *Anomala devota* (Rossi, 1790) 45
6. Rattu R.
Morphological, genomic and ecological notes on *Cebrio (Tibesio) mediatlantidis mediatlantidis* Kocher, 1952, and description of the female (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, Cebrionini) 51
7. Vienna P., Gomy Y.
Una nuova specie di *Diplostix* Bickhardt, 1921 del Vietnam (Coleoptera, Histeridae, Dendrophilinae)... 61
8. Liberto A.
Un nuovo *Athous* della Basilicata e descrizione della femmina di *Athous zappiorum* Platia, 1985 (Coleoptera, Elateridae) 65
9. Brunetti R., Gasparini F.
Redescription of *Botrylloides niger* Herdman, 1886 based on the analysis of the type series (Ascidacea, Styelidae, Botryllinae)..... 73
10. Fiorin R., Riccato F., Colla S., Bognolo A.
First record of the longjaw squirrelfish *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Beryciformes, Holocentridae) in Italy: a citizen-science model..... 79
11. Mares G., Novarini N.
A likely population of the alien gecko *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) in the province of Belluno (Northeastern Italian Alps)..... 83
12. Sighele M., Verza E., Stival E., Cassol M., Bon M.
Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2019 89
13. Scarton F., Valle R.G.
L'ibis sacro *Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790) in laguna di Venezia: una sintesi decennale (2010-2019) sulla presenza di una specie invasiva 113
14. Valle R.G., Verza E.
I laro-limicoli (Charadriiformes) nidificanti nel Delta del Po veneto (RO) nel periodo 2015-2018 123

Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta. Segnalazioni

Biodiversity of the Lagoon of Venice and of the Venetian northern Adriatic coast. Records

15. Novarini N., Tagliapietra A.
Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768): an alien population in Lido di Venezia (NE Italy) (Amphibia, Urodela, Salamandridae)..... 129
16. Scarton F., Hale W.G., Valle R.G.,
Two recent records of suspected breeding for the Eurasian curlew *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758) in the lagoon of Venice (NE Italy) (Aves, Charadriiformes, Scolopacidae)..... 133

Daniele Curiel, Chiara Miotti, Emiliano Checchin, Andrea Rismondo, Andrea Pierini

DISTRIBUZIONE DELLE FANEROGAME MARINE NELLA LAGUNA DI VENEZIA (NORD ADRIATICO) AL 2017 E CONFRONTO STORICO CON IL PASSATO

Riassunto. Nel 2017 è stata realizzata una nuova mappatura delle fanerogame acquatiche della Laguna di Venezia che aggiorna quelle realizzate nel 1990, nel biennio 2002-2004 e nel 2010. Il rilievo ha riguardato l'intera superficie lagunare, a esclusione dei canali navigabili e le aree vallive precluse alla libera navigazione, per un totale di circa 31.000 ha. La digitalizzazione cartografica è stata realizzata con software GIS, integrando immagini aeree e satellitari con rilievi in campo mediante imbarcazione e GPS integrato a un terminale (PC/tablet), con il quale sono stati registrati i markers per definire presenza/assenza, specie e grado di copertura. Il rilievo ha permesso di identificare cinque specie di fanerogame acquatiche per una copertura totale di 6.796 ha, corrispondenti al 21,9% dei fondali lagunari investigati e con il 70,1% delle praterie situate nel bacino sud. *Cymodocea nodosa* è la specie più diffusa (3.459 ha), seguita per estensione da *Zostera marina* (2.592 ha) e *Zostera noltei* (615 ha), mentre *Ruppia maritima* e *Ruppia cirrhosa*, cartografate a livello di genere (*Ruppia* spp.), sono quelle con la minore estensione (281 ha). Il confronto tra le cartografie evidenzia una stabilità o una modesta perdita delle praterie (-62 ha) tra il 1990 e il 2002, significative perdite tra il 2002 e il 2004 (-1.759 ha) e lievi ma significativi incrementi tra il 2004 e il 2010 (+136 ha). Nel 2017, rispetto al 1990, si evidenziano la colonizzazione di nuovi areali (+2.988 ha) e una sensibile ricolonizzazione degli areali perduti.

Summary. *Marine seagrasses distribution in Venice lagoon (North Adriatic Sea, Italy): the 2017 update and the historical comparison.*

In 2017 a new mapping of marine seagrasses distribution in Venice lagoon was carried out to update data referring to 1990, to the 2002-2004 and to the 2010 surveys. Mapping was carried out in the entire lagoon, excluding the navigable channels and fish-farm areas, where navigation is not allowed, summing up a total of about 31,000 mapped hectares. The cartographic digitization was carried out with GIS software, integrating aerial and satellite images with field surveys by boat and GPS integrated to a device (PC/tablet); markers were recorded to define the presence/absence, species and coverage. Five species of aquatic angiosperms were identified, for a total coverage of 6,796 ha, corresponding to 21.9% of the investigated lagoon meadows and 70.1% of the meadows located in the southern basin. *Cymodocea nodosa* was the most widespread species (3,459 ha), followed by *Zostera marina* (2,592 ha) and *Zostera noltei* (615 ha), while *Ruppia maritima* and *Ruppia cirrhosa*, (mapped at genus level - *Ruppia* spp.) showed the smallest extension (281 ha). The comparison between the maps shows a modest regression-stability of the meadows (-62 ha) between 1990 and 2002, significant losses between 2002 and 2004 (-1,759 ha), slight but significant increases between 2004 and 2010 (+136 ha). In 2017 both a marked recolonization of the areas lost since 1990 and the colonization of new areas (+2,988 ha) were recorded.

Keywords: aquatic angiosperms, *Zostera*, *Cymodocea*, *Ruppia*, Lagoon of Venice, mapping, aerial photography.

Reference: Curiel D., Miotti C., Checchin E., Rismondo A., Pierini A., 2020. Distribuzione delle fanerogame marine nella Laguna di Venezia (Nord Adriatico) al 2017 e confronto storico con il passato. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 7-19.

INTRODUZIONE

Le praterie di fanerogame acquatiche sono tra gli ecosistemi più produttivi e diffusi dai tropici ai margini boreali di ogni oceano (DUARTE & CEBRIÁN, 1996; HEMMINGA & DUARTE, 2000). Nei mari e negli ambienti di transizione svolgono un ruolo rilevante quale elemento portante della catena trofica e mediatore dei processi fisici che controllano la morfologia dei fondali (ORTH et al., 2006). Esse alterano il flusso dell'acqua, il ciclo dei nutrienti, la struttura della rete alimentare (HEMMINGA & DUARTE, 2000) e provvedono a numerosi importanti funzioni ecologiche per l'ambiente marino (COSTANZA et al., 1997). La componente fogliare funge da substrato per gli epibionti algali e zoobentonici e fornisce riparo e nutrimento a invertebrati e pesci (HECK & ORTH, 1980; PHILLIPS & McROY, 1980; ORTH et al., 1984).

Tuttavia, le fanerogame e i ruoli ecosistemici che svolgono sono minacciati in modo diretto e indiretto dalle attività antropiche. In tabella 1 sono elencate le pressioni, le minacce e le attività più significative a carico delle fanerogame marine per gli ambienti di transizione, codificati nei lavori dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) nell'ambito delle Direttive Europee 92/43/CEE e 2009/147/CE. In particolare, per gli ambienti di transizione dove i disturbi risultano

amplificati, sulle fanerogame incidono negativamente i fattori che riducono la radiazione luminosa (SHORT et al., 2007), i blooms macroalgali estesi e persistenti nel tempo (BOESCH et al., 1996) e gli anomali andamenti meteo-climatici (CARLTON et al., 1999; BOESCH et al., 2000; JACKSON et al., 2001).

Essendo in diretta relazione con il sedimento e l'acqua, le fanerogame forniscono indicazioni sullo stato ecologico e sulle tendenze in atto del corpo idrico (BORUM et al., 2004). Per tali motivi, la Water Framework Directive (2000/60/EEC) le ha incluse tra gli indicatori da monitorare negli ambienti di transizione. Esse sono inoltre riportate nei protocolli della Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento (Protocollo SPA/BIO, aggiornamento 1995), nella Convenzione di Berna (1979) e nell'Action Plan delle aree Specialmente Protette (RAC/SPA) del Programma Ambiente delle Nazioni Unite del Mediterraneo (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2012).

Negli ultimi decenni, le tecniche per monitorare la loro distribuzione si sono diversificate e progressivamente affinate, differenziandosi per indicatori e scala di analisi (globale, regionale, locale): telerilevamento (remote sensing), side-scan sonar, acoustic sonar, foto aeree o satellitari, rilievi da imbarcazione, rilievi SCUBA e video camera (BORUM

Codice	Descrizione
F02.02	Pesca professionale con attrezzi da pesca attivi
F02.02.05	Pesca con draga - rastrello
I01	Specie alloctone invasive (vegetali e animali)
F01.03	Acquacoltura - allevamento sul fondo
G05.02	Abrasioni e danni meccanici sulla superficie dei fondali marini
H03	Inquinamento marino e delle acque di transizione
J02.02.02	Rimozione e dragaggio costiero e degli estuari
J02.05.01	Modifica dei flussi d'acqua mareali e delle correnti marine
J02.05.06	Modifica dell'esposizione al moto ondoso
J02.11	Variazione dei sedimenti in sospensione, modifica del tasso di deposito delle sabbie, accumulo di sedimenti, scarico, deposito di materiali dragati
J02.12.01	Opere di difesa dal mare, opere di protezione della costa, sbarramenti per la difesa e per la produzione di energia dalle maree

Tab. 1. Minacce, pressioni e attività a carico delle fanerogame marine (tratto da Regione del Veneto, all. B alla dgr n. 2299 del 09/12/2014).

et al., 2004; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015). Molti di questi sistemi appaiono più indicati per rilievi su scala globale o regionale e, soprattutto, in mare per *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delille o, in genere, per praterie monospecifiche (BORUM et al., 2004; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015). Negli ambienti di transizione, caratterizzati da variabilità di specie e presenza di numerosi fattori che possono interferire sul dettaglio e sulla qualità del dato (es. torbidità, blooms algali o stratificazioni, variazioni di marea, differenti tipologie di sedimento, praterie miste, emersione e sommersione), i sistemi come il telerilevamento o i sonar non sono applicabili o forniscono dettagli non soddisfacenti per discriminare con precisione gli areali, le specie e il livello di copertura (BORUM et al., 2004). In questi ambienti, dove le praterie possono estendersi da fondali emergenti in bassa marea sino a 3-4 m di profondità, la metodologia più appropriata per qualità dell'informazione e costi si basa su una combinazione di rilievi da imbarcazione e immagini aeree, con ispezioni SCUBA o video sui limiti più profondi della prateria (BORUM et al., 2004; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015).

I dati presentati riportano l'aggiornamento al 2017 della distribuzione delle fanerogame marine nella laguna di Venezia, con un confronto storico rispetto alle precedenti mappature (1990, 2002, 2004 e 2010), che considera anche le possibili interazioni negative delle principali minacce osservate negli anni (pesca della vongola *Ruditapes philippinarum* Adams & Reeve, 1850, blooms algali e anomali andamenti meteo-climatici). I dati del 1990 (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SGS ECOLOGIA, 1991), del 2002 e 2004 (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2005), del 2010 (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2011) e del 2017 (PROV.OO.PP. – KOSTRUTTIVA - SELC, 2018) sono relativi a mappature realizzate dal Consorzio Venezia Nuova, per conto del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia (da ora Prov.OO.PP., riportato come Magistrato alle Acque di Venezia sino al 2014). Ulteriori dati sulle precedenti mappature sono tratti

dai lavori di CANIGLIA et al. (1991), RISMONDO et al. (2003) e CURIEL et al. (2014).

AREA DI STUDIO

La Laguna di Venezia è il più esteso ambiente di transizione del Mediterraneo, dove numerosi sono i fattori di disturbo che agiscono sull'ecosistema determinando molteplici impatti ambientali. Tra i principali si segnalano gli input di nutrienti e di metalli pesanti, la pesca di *Ruditapes*, sia abusiva che legalizzata (SOLIDORO et al., 2010). La laguna si estende per una superficie di ~550 km², dei quali ~150 km² sono interessati da attività collegate all'acquacoltura o presentano un limitato ricambio idrico proveniente dalle tre bocche di porto che immettono acque oligotrofiche o mesotrofiche (SOLIDORO et al., 2010). La profondità media di ~1 m determina una stretta relazione tra gli ambienti pelagico e bentonico (SOLIDORO et al., 2010). La temperatura dell'acqua segue un ciclo stagionale, con valori minimi in gennaio e massimi in luglio. Le temperature medie mensili variano generalmente da 3°C a 24°C ma in alcuni settori della laguna possono, per alcuni giorni, superare ampiamente i 30°C o scendere sotto 0°C.

Dall'inizio del XX secolo la laguna è stata sottoposta a un'intensa pressione antropica che l'ha profondamente modificata. Tra i più recenti interventi antropici si segnalano, negli anni '60, le modificazioni idrodinamiche conseguenti allo scavo di nuovi canali che hanno determinato variazioni morfologiche anche nelle aree adiacenti (SOLIDORO et al., 2010), l'incremento di nutrienti tra gli anni '60 e '70 (COSSU & DE FRAJA FRANGIPANE, 1985) con i conseguenti blooms macroalgali negli anni '80 (CURIEL et al., 2004; SFRISO & FACCA, 2007). Più recenti, invece, sono le numerose segnalazioni di ingresso di specie aliene (ZENETOS et al., 2010).

Nella laguna, le fanerogame marine sono segnalate a scala locale sin dall'inizio del XX secolo, mai però in un quadro complessivo lagunare (BÉGUINOT, 1913; BENACCHIO, 1938; VATOVA,

1949). Su scala più estesa, parziali informazioni sulla loro distribuzione si possono ricavare dall'analisi delle aerofoto della fine degli anni '40 (<http://www.igmi.org/voli/>). La prima mappatura a scala lagunare delle fanerogame marine risale al 1990 (CANIGLIA et al., 1991; MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SGS ECOLOGIA, 1991) e, come per i successivi aggiornamenti, è stata condotta sotto il coordinamento del Prov.OO.PP.

METODOLOGIA

Il rilievo delle fanerogame marine ha riguardato l'intera superficie lagunare per un'estensione complessiva di ~31.000 ha, a esclusione dei canali navigabili e delle valli da pesca private. Sono state escluse le profondità superiori a 4 m ai margini dei canali perché inadatte per la colonizzazione delle fanerogame (eccessiva torbidità, ridotta radiazione luminosa, eccessiva inclinazione dei fondali e velocità della corrente).

Le attività di campo sono state eseguite nel 2017, dalla primavera (maggio) sino all'inizio dell'autunno (ottobre), per cogliere le specie al meglio delle loro caratteristiche fenologiche (*Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera marina* Linnaeus, *Zostera noltei* Hornemann e *Ruppia* spp.) (CURIEL et al., 1996, 1997; RISMONDO et al., 1997; SFRISO et al., 2004; SFRISO, 2008).

Ogni imbarcazione era predisposta con un sistema di rilevamento basato su un GPS interfacciato a un PC/tablet cartografico. Grazie a un lavoro preliminare di interpretazione e digitalizzazione delle immagini aeree con software GIS è stato predisposto un piano di azioni giornaliere e una lista di potenziali markers o transetti da verificare, ai quali ne sono stati aggiunti via via ulteriori sulla base delle evidenze di campo.

Per ogni marker sono state raccolte le coordinate geografiche e i dati vegetazionali, quali la specie e il grado di copertura (fig. 1). A questi si sono poi

aggiunti markers utili a evitare possibili errori di interpretazione nella fase desk di analisi (es. presenza di macroalghe o substrati duri sommersi). I rilievi, che hanno portato all'acquisizione di oltre 16.000 markers, sono stati condotti lungo i bordi delle patches di fanerogame o lungo transetti, in presenza di estese e omogenee coperture a fanerogame.

I dati raccolti sul campo sono stati utilizzati per produrre mappe preliminari, successivamente verificate sia confrontandole con le immagini aeree o satellitari che con ulteriori specifiche verifiche in campo. Sulla base delle metodologie descritte si è giunti alla realizzazione, su supporto informatico, di un prodotto cartografico in scala 1:10.000.

Le mappature effettuate dal 1990 al 2017 si caratterizzano per un elevato livello di omogeneità nella metodologia di campo, nella scala utilizzata per la stima della copertura delle macrofite oltre che nella squadra dei rilevatori di campo. Le metodiche di campo basate su GPS interfacciato a PC/tablet e l'analisi cartografica (foto aeree o satellitari e analisi GIS) sono le medesime utilizzate per le mappature dal 2002 al 2017. Solo nel caso della mappatura del 1990, i markers e i limiti delle praterie sono stati riportati manualmente in campo su Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000) mediante rilevazioni con bussola, per poi essere successivamente digitalizzati.

RISULTATI

La mappatura del 2017 (fig. 2) presenta praterie di fanerogame marine per un'estensione di 6.796 ha, corrispondenti al 21,9% dei fondali lagunari. Le patches vegetazionali individuate evidenziano un'elevata differenziazione, sia per le specie che le compongono, sia per l'estensione e la distribuzione che assumono nei tre bacini lagunari (tab. 2).

L'analisi per bacini (nord, centrale e sud) indica che oltre il 70,1% delle praterie si sviluppano in quello sud, il 19,3% in quello centrale e il 10,6% in quello nord, con coperture ripartite tra 5 piante, 3 cartografate a livello di specie, *C. nodosa* (3.459 ha), *Z. marina* (2.592 ha) e *Z. noltei* (615 ha) e 2 (*Ruppia maritima* Linnaeus e *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande) cartografate a livello di genere *Ruppia* spp. (281 ha).

L'analisi per popolamenti puri o misti evidenzia come i primi siano nettamente prevalenti (98% del totale), con *C. nodosa* (48,8%) e *Z. marina* (37,3%) quali specie prevalenti. Quelli misti (2%) sono rappresentati soprattutto da *Z. marina* in associazione con *Z. noltei*, due specie che, pur distribuendosi su due livelli batimetrici diversi, hanno in comune la preferenza per il sedimento scarsamente sabbioso.

Ruppia spp., rilevata nel bacino nord, è per la prima volta presente con estensioni cartografabili. Presenze puntiformi di patches (< 1 m e sotto il livello di rilevazione) sono state osservate anche nel bacino centrale in aree di barena artificiale, adiacenti al

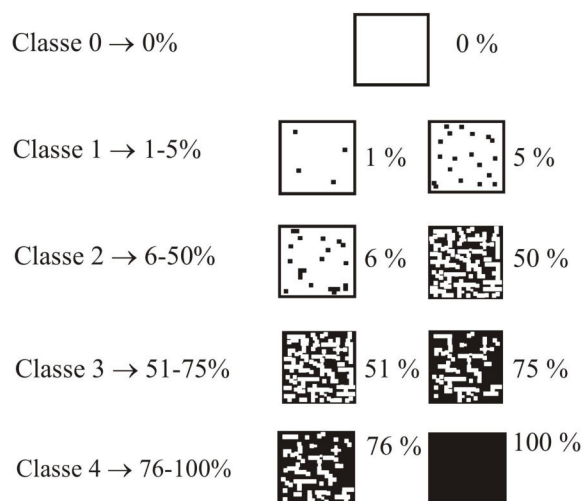


Fig. 1. Scala di riferimento per la stima delle coperture in campo.

Canale dei Marani. Per l'impossibilità di determinare le specie del genere *Ruppia* direttamente in campo (somiglianza, assenza di caratteri distintivi macroscopici, tempistiche) nella cartografia è riportato solo il genere. Analisi di laboratorio al microscopio hanno permesso di rilevare due specie: *R. maritima* e *R. cirrhosa*.

Nel **bacino nord**, che si estende a nord della bocca di porto di Lido, sono state rilevate praterie per un'estensione di 719 ha, corrispondenti al 9% dei fondali, per il 92% con coperture pure e per l'8% con coperture miste. A livello di specie/genere, la fanerogama più diffusa è *Ruppia* spp., rilevata solo con praterie pure (281 ha) e localizzata quasi unicamente nei settori più a nord della Palude Maggiore e nelle valli di Lio Piccolo. La seconda specie più diffusa nel bacino è *Z. noltei*, con praterie pure per 204 ha e miste per 58 ha. Colonizza i fondali

emergenti della bocca di Porto di Lido (Bacan e S. Erasmo) e le sponde dei canali principali e secondari che penetrano nelle barene, paludi o laghi (San Felice, Centrega e Palude Maggiore, Pordelio, Lio Piccolo). Nelle tipologie miste, la specie è presente spesso in associazione con *Z. marina*. *Cymodocea nodosa* è diffusa con praterie pure per 111 ha e praterie miste per 12 ha, soprattutto nel settore più marinizzato, investito dai flussi in entrata, su sedimento a elevata componente sabbiosa fine, su fondali da emergenti sino a 3-4 m di profondità nella bocca di porto di Lido (Bacan) e ai margini del Canale di Treporti e di San Felice. Particolare la sua presenza nel settore nord-est del bacino, a seguito di apporti di acque marine dalle valli da pesca. *Zostera marina* ha coperture limitate e simili tra pure (63 ha) e miste (51 ha), soprattutto in associazione con *Z. noltei*. La specie colonizza i fondali sommersi o

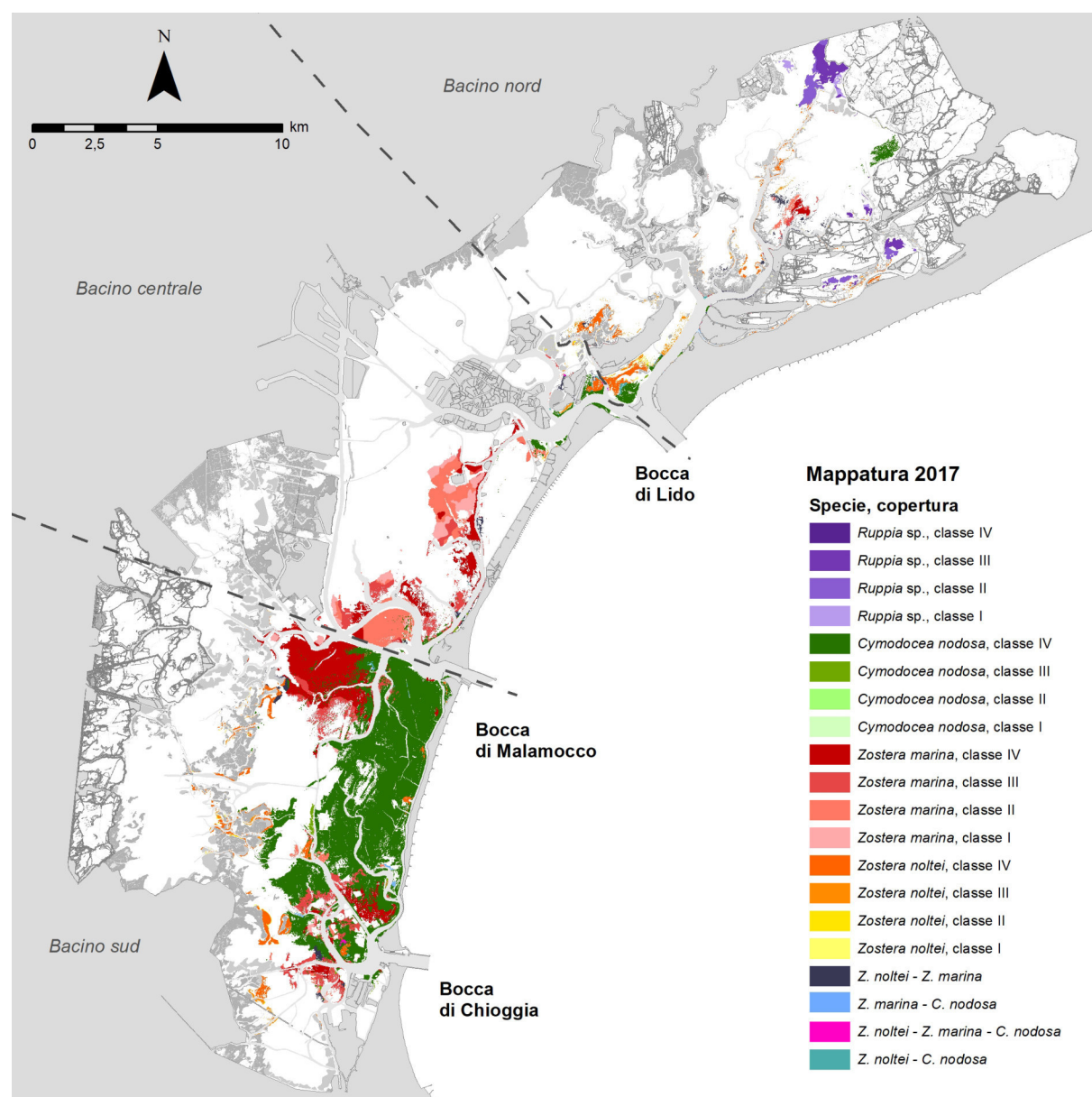


Fig. 2. Distribuzione delle fanerogame marine nella mappatura del 2017.

Tipologie di popolamento	Laguna intera (ha)	Bacino nord (ha)	Bacino centrale (ha)	Bacino sud (ha)
Popolamenti puri a <i>Cymodocea nodosa</i>	3.421	111	90	3.220
Popolamenti puri a <i>Zostera marina</i>	2.464	63	1.159	1.242
Popolamenti puri a <i>Zostera noltei</i>	485	204	32	249
Popolamenti puri <i>Ruppia</i> spp.	281	281	0	0
Popolamenti misti a <i>Z. noltei</i> e <i>C. nodosa</i>	17	9	3	5
Popolamenti misti a <i>Z. noltei</i> e <i>Z. marina</i>	107	48	26	33
Popolamenti misti a <i>Z. marina</i> e <i>C. nodosa</i>	15	2	1	12
Popolamenti misti a <i>Z. noltei</i> , <i>Z. marina</i> e <i>C. nodosa</i>	6	1	1	4
Totale	6.796	719	1.312	4.765

Tab. 2. Areali delle praterie a fanerogame marine per l'intera laguna e per bacini (nord, centro e sud).

intertidali sui margini dei canali per una fascia di 1-2 m (es. Canale di Burano, S. Felice e Passaora) o con praterie continue nel settore sud della Palude Maggiore. Nei fondali non eccessivamente intertidali, costituisce praterie miste con *Z. noltei* al margine dei canali (Passaora, Canale Trezzo, Canale S. Felice). Sugli estesi fondali della bocca di porto (Bacan e S. Erasmo) è spesso associata a *Z. noltei* all'interno di pozze d'acqua (1-3 m diametro) sui fondali che emergono durante le basse maree.

Il genere *Ruppia* è stato rilevato nella Palude Maggiore (specie prevalente *R. cirrhosa*) con praterie continue nel settore più a nord (Val Lanzoni, Ca' Zane, Cenesa) mentre risulta più rarefatto nei fondali a nord-est verso gli argini tra le Valli Dogà e Grassabò. Presenze di *Ruppia* (specie prevalente *R. cirrhosa*) sono segnalate anche nel settore est del bacino, presso le valli di Lio Piccolo, Treporti (Laguna Falconera, Valle Mesola). Il genere è presente anche nelle adiacenti valli private, chiuse alla libera navigazione. Piccole chiazze in pozze di marea di *R. maritima* (1-2 m) non cartografabili, spesso frammiste con *Z. noltei*, sono state rilevate anche nelle barene tra il Canale S. Felice e Valle Sacchetta. Nel bacino nord durante i rilievi non sono stati rilevati blooms algali o attività di pesca o allevamento di *Ruditapes* (estese per 308 ha) che potessero indurre stress alle praterie.

Nel **bacino centrale**, situato tra le bocche di porto di Lido e di Malamocco, sono state rilevate praterie a fanerogame per 1.312 ha, corrispondenti al 13% dei fondali del bacino, per il 98% con coperture pure e per il 2% con coperture miste. Nella bocca di porto di Malamocco le praterie si estendono sino alla gronda lagunare mentre, verso la bocca di Lido, con le numerose isole antropizzate, la loro diffusione è limitata. *Zostera marina* è prevalente nella bocca di Porto di Malamocco ma riduce progressivamente i suoi areali a favore di *Z. noltei* e *C. nodosa* verso la bocca di Lido. Nel quadro della riqualificazione ambientale della laguna, sono significative le praterie a *Z. marina* attorno alle isole di Sacca Sessola e della Giudecca vicine a Venezia, nel passato interessate da bloom di macroalghe nitrofile. Significative anche le praterie a copertura moderata verso la gronda lagunare e tra le isole più interne (Fisolò, ex Poveglia, Campana), fondali lagunari da decenni privi di

fanerogame e tuttora interessati dalla pesca vagantiva o da allevamenti di *Ruditapes*. Nel bacino *Z. marina* è la specie prevalente, con praterie pure per 1.159 ha e miste per 28 ha, in virtù dell'accentuata profondità dei fondali (1-3 m) e della tipologia sedimentologica, caratterizzata da limi scarsamente sabbiosi. La specie colonizza soprattutto il settore centro-sud del bacino, ai lati del Canale Santo Spirito, principale asse idrico e dei canali laterali che collegano le due bocche di porto. L'accentuata profondità media del bacino limita la diffusione di *Z. noltei* a 32 ha di praterie pure e 30 ha di miste, relegandola a fondali meno profondi in prossimità della bocca di Porto di Lido, delle isole (S. Andrea e Certosa), delle velme artificiali presso l'isola di Poveglia (in associazione con *Z. marina*) e lungo il litorale tra Malamocco e Alberoni.

Cymodocea nodosa, rilevata con praterie pure per 90 ha e praterie miste per 5 ha, colonizza le zone più marinizzate sui fondi sabbiosi lungo il molo sud della bocca di Lido e sui bassi fondi interni alla bocca. Negli altri settori del bacino centrale la specie ha coperture limitate e significative solamente verso la bocca di Malamocco. Lungo il molo sud di Malamocco, al limite tra la laguna e il mare, praterie di *C. nodosa* permangono ancora su profondità di 2-3 m. Nel bacino centrale non è stata rilevata la presenza del genere *Ruppia* salvo limitatissime chiazze isolate, non cartografabili, nelle pozze di marea delle barene artificiali del Canale dei Marani, al limite con il bacino nord. In relazione alla componente macroalgale infestante, pur avendo osservato coltri significative dell'ordine di 4-5 kg/m² (peso umido), le abbondanze e la durata degli eventi non sono mai state tali da incidere negativamente sulle praterie. Le pratiche di allevamento di *Ruditapes* (619 ha) sono condotte in aree non colonizzate dalle macrofite, anche se a esse prossime.

Nel **bacino sud**, che si estende tra le bocche di porto di Malamocco e di Chioggia, sono state rilevate praterie per un'estensione di 4.765 ha, corrispondenti al 36% dei fondali lagunari, ripartiti nel 99% con coperture pure e nell'1% con coperture miste. Rispetto agli altri due bacini la presenza delle praterie è diffusa, soprattutto nel settore est del bacino, verso il settore più marinizzato. Le praterie sono assenti o poco diffuse nei fondali a ovest verso

la terraferma (Valle di Riola o Barenon, Valle Sora, Val de Bon, Lago di Raina, Lago di Ravaggio) e sud (Val Brenta), fondali accomunati da un ridotto ricambio idrico. *Cymodocea nodosa*, con 3.220 ha di praterie pure e 21 ha di praterie miste, colonizza soprattutto i fondali prossimi alle bocche di porto e al litorale di Pellestrina, dove le batimetrie sono minori e i sedimenti più sabbiosi (Valleselle sotto Vento, Valleselle sopra Vento, Valle Fossa di Magra). *Zostera marina*, diffusa con praterie pure per 1.242 ha e praterie miste per 49 ha, colonizza i fondali fangosi che emergono in bassa marea verso Malamocco (Cason del Cornio e Lago di Rivola) o di Chioggia (Valleselle Sotto Vento e Valle della Dolce). La distribuzione di *Z. noltei*, rilevata con praterie pure per 249 ha e miste per 42 ha, è strettamente correlata alla fascia intertidale e alla tipologia dei fondali, francamente limosi. Diviene specie esclusiva ai lati nei canali principali e secondari dell'ampio sistema di barene che si estendono da nord a sud, dal Porto di S. Leonardo sino alla gronda lagunare di Chioggia (Valle della Dolce, Palude del Fondello, Valle Millecampi, Valle Rivola, Lago di Raina, Lago di Rivola). Negli altri siti del bacino colonizza i fondali che marcatamente emergono con le basse maree (S. Maria del Mare, Pellestrina, Petta di Bò oltre ad alcuni siti a nord e a ovest di Chioggia). Il genere *Ruppia* non è qui stato osservato durante i rilievi di campo. In questo bacino estese superfici lagunari sono adibite all'allevamento di *Ruditapes*. Dati riferiti al 2017 (GRAL, <http://www.gral.venezia.it/>) evidenziano come queste attività interessavano 779 ha, dei quali 170 ha su fondali tipicamente a fanerogame marine. Tale attività è ritenuta una delle principali interferenze negative che incidono sull'estensione delle praterie per occupazione di habitat ed estirpazione meccanica delle macrofite (PRANOVI et al., 2004). Riguardo a questa pratica, la regolamentazione attuale (PROVINCIA DI VENEZIA, 2015) vieta o limita fortemente la realizzazione di nuove concessioni in aree con praterie a fanerogame marine. Le aree in concessione per l'allevamento di *Ruditapes* nei bacini nord e centrale, se pur estese (1.398 ha), risultano per la loro dislocazione non impattanti a nord perché mai interessate, almeno dai dati del 1990, dalla presenza di fanerogame, e potenzialmente impattanti nei prossimi anni in quello centrale, se qui proseguirà il trend espansivo osservato nel rilievo del 2017.

Nei settori lagunari storicamente interessati da fenomeni di sovrasviluppi di alghe nitrofile, estesi e frequenti negli anni '80 e nei primi anni '90 (CURIEL et al., 2004; SFRISO & FACCA, 2007; SOLIDORO et al., 2010), i rilievi 2017 non hanno segnalato eventi significativi tali da incidere negativamente sulla distribuzione delle fanerogame marine. I ridotti blooms osservati nei mesi estivi, dell'ordine di 4-5 kg/m² (peso umido), non hanno inciso sulle praterie a fanerogame perché limitati nell'estensione e nella

durata. In letteratura, i blooms macroalgali sono considerati causa della scomparsa o riduzione delle praterie a fanerogame marine (MCGLATHERY, 2001; QIUYING & DONGYAN, 2014).

DISCUSSIONE E CONFRONTO STORICO

La mappatura delle fanerogame marine della Laguna di Venezia realizzata nel 2017 ha evidenziato praterie per 6.796 ha, pari al 21,9% dei fondali lagunari adibiti alla libera navigazione e con il 70,1% delle praterie situate nel bacino sud. Le specie rilevate in campo sono cinque ma, a livello cartografico, tre sono state riportate a livello di specie (*C. nodosa*, *Z. marina*, *Z. noltei*) e due (*R. maritima* e *R. cirrhosa*) cartografate solo a livello di genere (*Ruppia*) per l'impossibilità di una certa e rapida determinazione durante il rilievo. *Cymodocea nodosa* è la specie più diffusa (3.459 ha), seguita da *Z. marina* (2.592 ha), *Z. noltei* (615 ha), mentre *R. maritima* e *R. cirrhosa*, cartografate a livello di genere (*Ruppia* spp.), sono quelle con la minore estensione (281 ha).

Il rilievo non ha evidenziato introduzione di nuove specie, trattandosi di piante già segnalate dall'inizio del XX secolo (BÉGUINOT, 1913; BENACCHIO, 1938; VATOVA, 1949). In relazione all'estensione raggiunta rispetto alle precedenti mappature (figg. 3-6; tab. 3), il rilievo del 2017 riporta per la prima volta anche la distribuzione del genere *Ruppia*. Gli areali di *Ruppia* non cartografati nel rilievo del 2010 e segnalati recentemente in letteratura nelle aree di gronda e nelle valli da pesca (CURIEL et al., 2008; SFRISO, 2008) non apparivano infatti più occasionali e in piccole patches, ma avevano un'estensione e un grado di copertura tale da poter essere cartografati anche a scala lagunare. La rilevazione di due specie del genere *Ruppia* tra loro simili, spesso prive di caratteri distintivi in campo, ha suggerito di limitarsi a riportarle cartograficamente a scala lagunare a livello di genere, segnalando comunque la presenza di due distinte specie. La presenza del genere *Ruppia* a) negli habitat vallivi, dove il regime idraulico è regolato dall'uomo soprattutto per salinità, b) nelle zone di gronda lagunare prossime ad affluenti o c) nelle pozze di marea tra le barene dove, nei mesi estivi, si registra marcata evaporazione, è in accordo con la capacità di questa pianta di adattarsi soprattutto alle fluttuazioni della salinità (CHO et al., 2009; AILSTOCK et al., 2010). Nello specifico del settore nord della laguna (Palude Maggiore) e della valle da pesca privata adiacente (Valle Grassabò), dove sono presenti estese praterie di *Ruppia* (CURIEL et al., 2008), le stazioni di rilevamento dei parametri fisici della colonna d'acqua (ARPAV, www.arpa.veneto.it/), per il parametro salinità, hanno registrato, nel 2017 nella Valle Grassabò, un range compreso tra 27,1‰ e 42,4‰ (delta di 15,3 unità) e, nel settore lagunare adiacente, un range da 30,7‰ a 38,5‰ (delta di 7,8 unità).

Il confronto con le precedenti mappature evidenzia nel 2017 un forte incremento di areale delle praterie sia rispetto al riferimento storico del 1990 (+1.303 ha), sia rispetto ai rilievi più recenti del 2004 (+3.122 ha) e del 2010 (+2.988 ha). Nell'intervallo di tempo in esame, le variazioni osservate possono essere così scomposte e sintetizzate:

- relativa stabilità o minima perdita a livello lagunare tra il 1990 e il 2002 (-62 ha);
- marcata regressione tra il 2002 e il 2004 per tutti i bacini (-1.757 ha);
- complessiva stabilità con primi segnali di ricolonizzazione tra il 2004 e il 2010 (+134 ha);
- marcato ripopolamento, al rilievo del 2017, di diverse aree che già risultavano colonizzate nel 1990 e successivamente decolonizzate; estesi fenomeni di colonizzazione di nuovi areali

lagunari nel 2017 (+2.988 ha), che risultavano precedentemente esenti.

L'analisi delle dinamiche delle diverse specie e della loro tipologia evidenzia, dal 1990, una progressiva trasformazione delle praterie miste in pure, variate dal 62% nel 1990 al 22% nel 2004 e stabili al 2% dal 2010 al 2017.

Negli anni, gran parte delle praterie miste si sono trasformate in monospecifiche, soprattutto a *Z. marina*, a scapito, in particolare, di quelle in cui era co-presente *Z. noltei* (peraltro sempre minoritaria all'interno delle tipologie miste). La minore incidenza delle praterie miste è, in parte, attribuibile alle marcate variazioni che manifestano le specie negli anni alle pressioni esterne (BORUM et al., 2004) e in parte al miglioramento delle metodiche di indagine applicate dal 2002. Sia in campo che in

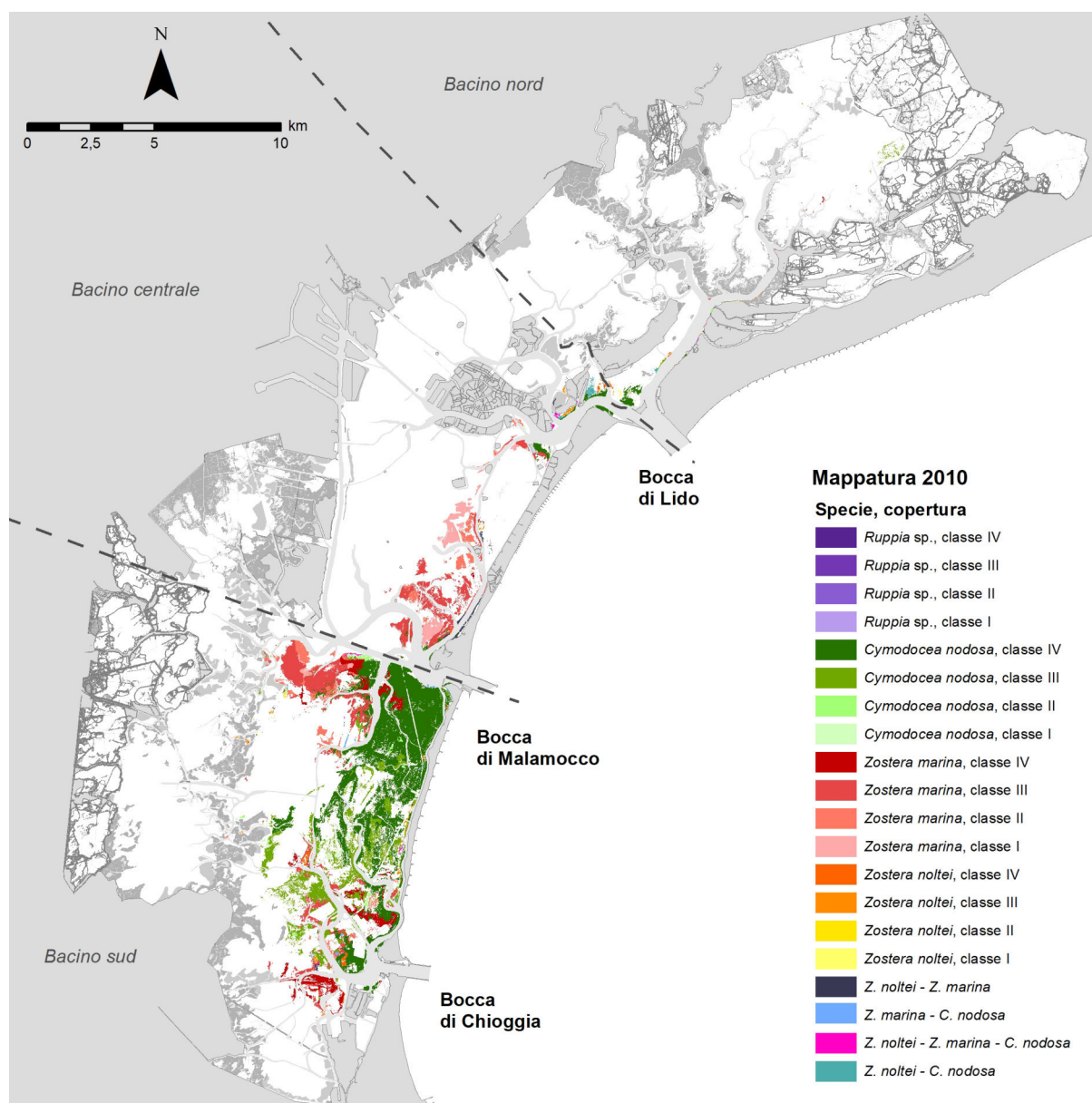


Fig. 3. Distribuzione delle fanerogame marine nella mappatura del 1990.

fase di analisi desk (pre e post campo), ci si è potuti avvalere per la discriminazione delle patches vegetazionali di immagini aeree-satellitari sempre più dettagliate, sistemi di campo per una precisa e rapida acquisizione dei markers (oltre 16.000 markers con rilevatore GPS associato a un terminale), piuttosto che di sistemi di rilevazione manuale (bussola e cartografia lagunare) più laboriosi e imprecisi.

Il periodo 1990-2002, pur registrando relativa stabilità o una minima perdita (-62 ha) di praterie miste e pure, denota cambiamenti a livello delle specie e della tipologia delle praterie. Per le specie si rileva un sensibile incremento di *C. nodosa* e *Z. marina* (+1.385 ha per la prima e +1.930 ha per la seconda) e un forte arretramento per *Z. noltei*, sia negli areali puri (-1.366 ha) sia negli areali misti (-2.144 ha). Gli arretramenti di questa specie

invertiranno la tendenza solo negli anni che hanno volto al 2017, con la ricolonizzazione di fondali perduti dopo il 1990 e la colonizzazione di nuovi.

Per gli arretramenti di praterie del periodo 2002-2004 (-1.757 ha), la perdita più marcata di praterie ha riguardato *Z. marina*, sia nella tipologia pura (-1.065 ha) sia in quella mista associata con *Z. noltei* o *C. nodosa* (-509 ha). Le perdite di *Z. marina* di questo periodo sono da mettere in relazione con le anomale condizioni meteo-climatiche segnate da elevate temperature estive, in particolare del 2003, che hanno determinato nelle rilevazioni in aria un aumento di circa 2°C rispetto al valore medio del periodo 1962-99 (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2003-2005). A livello dell'acqua, in alcuni settori confinati le temperature dell'acqua hanno superato anche i 40°C. La letteratura scientifica per questa specie (DEN HARTOG, 1970; NEJRUP & PEDERSEN, 2008)

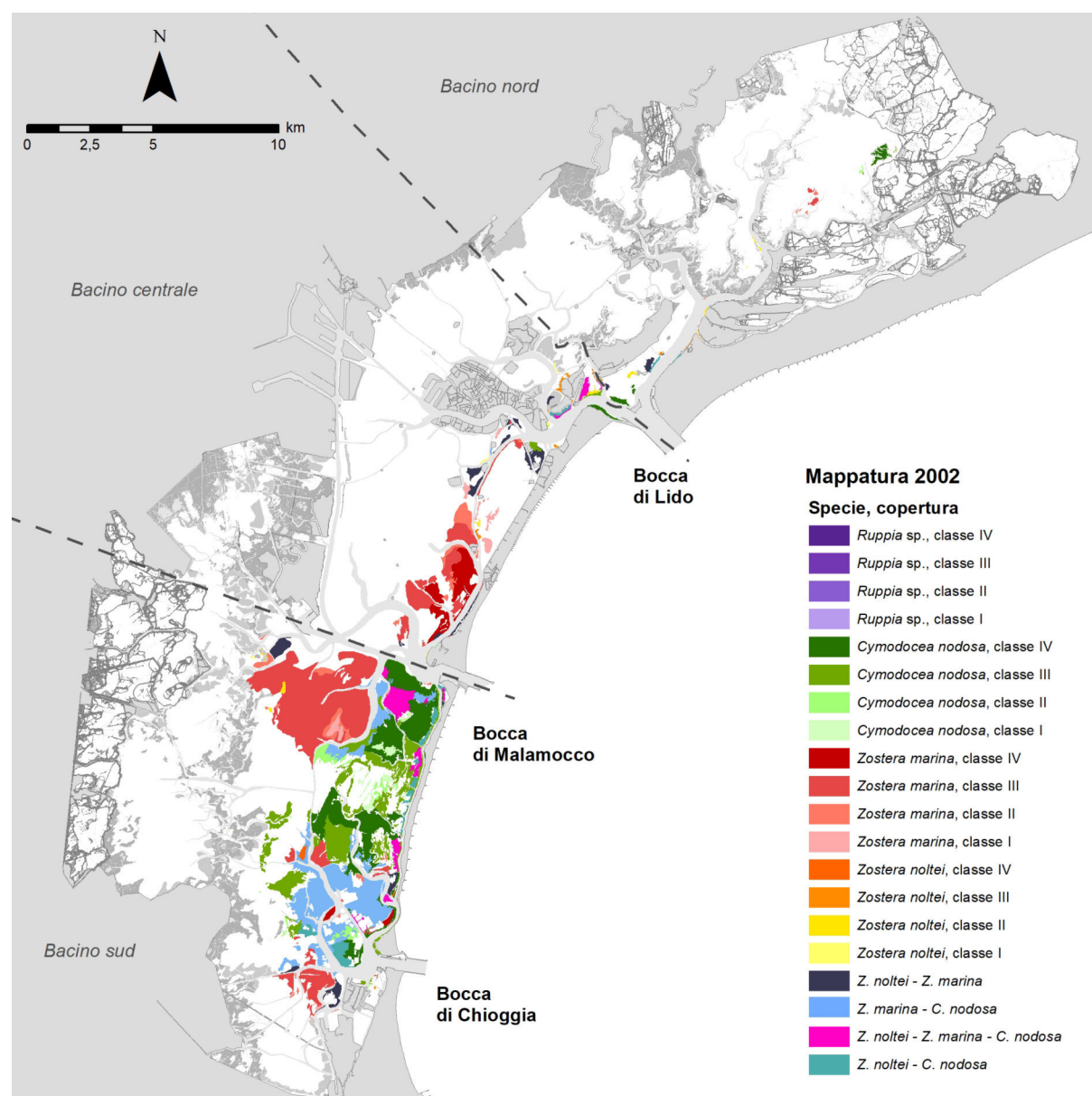


Fig. 4. Distribuzione delle fanerogame marine nella mappatura del 2002.

sottolinea come l'optimum di temperatura sia intorno ai 10-20°C e che valori superiori ai 25-30°C ne incrementino fortemente la mortalità (circa 12 volte), riducendo la fotosintesi del 50%, la crescita di nuove foglie (-50%) e il loro allungamento (-75%).

I rilievi del 2017 segnano una inversione di tendenza con *C. nodosa*, *Z. marina* e *Z. noltei* che complessivamente, nella sola tipologia pura, segnano un incremento di +2.632 ha rispetto al 2010. Analizzando le singole specie, *C. nodosa* denota un incremento delle praterie nella tipologia pura di +1.145 ha, evidente soprattutto nella laguna sud e nelle tre bocche di porto. *Zostera marina*, rispetto al 2010, fa registrare incrementi in tutti i bacini nella tipologia pura per un totale di +1.060 ha, in particolare in quello centrale e in quello nord; questi incrementi sono importanti sia per il significato ecologico sia perché, in alcune aree, si riferiscono a praterie nuove anche

rispetto al rilievo del 1990. *Zostera noltei*, che denota incrementi delle praterie inferiori a quelli delle altre due specie (+427 ha rispetto al 2010), ha ricolonizzato molti fondali perduti dopo il rilievo 1990, in particolare nei canali principali e secondari tra le barene del bacino sud dal porto di S. Leonardo sino alla gronda lagunare di Chioggia o nel bacino nord (Palude Maggiore), con nuove colonizzazioni nei fondali di Lio Piccolo e S. Erasmo.

A questi incrementi di praterie si aggiungono quelli del genere *Ruppia*, mai cartografata sino ad ora, e adesso presente con estensioni significative (+281 ha) e coperture medio-alte (>50%) nelle aree di gronda della Palude Maggiore, nelle valli aperte alla navigazione tra Treporti e Lio Piccolo e nelle vicinanze di Venezia con isolati spot nelle barene artificiali del Canale dei Marani.

Un contributo significativo alla ricolonizzazione

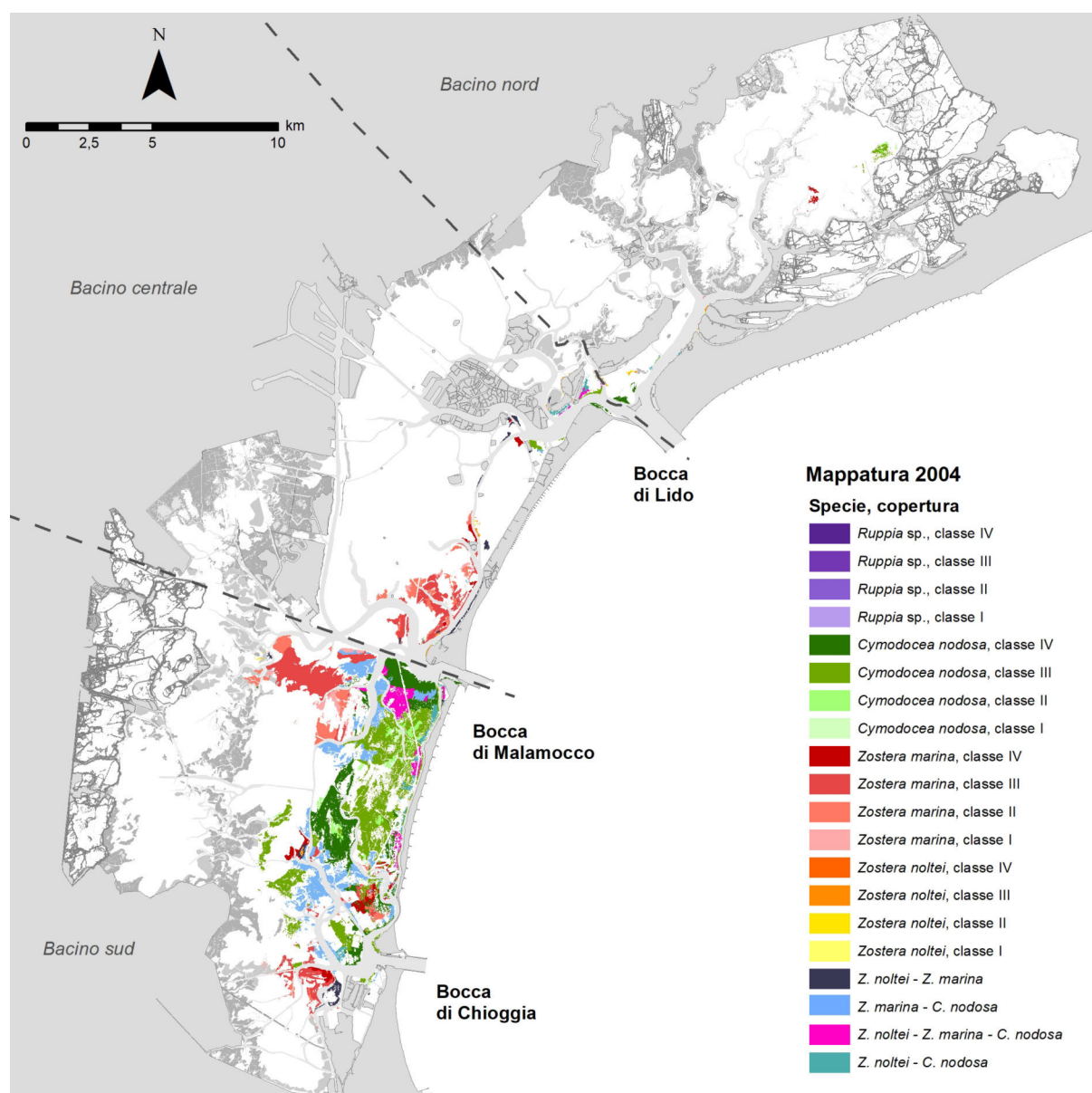


Fig. 5. Distribuzione delle fanerogame marine nella mappatura del 2004.

delle fanerogame nel settore più a nord della laguna, in particolare nella Palude Maggiore, Valle Ca' Zane, Palude della Centrega e Palude del Tralo, si deve anche ai trapianti di circa 75.000 germogli di *Z. noltei*, *Z. marina* e *R. cirrhosa*, effettuati nell'ambito del progetto Life SeResto (SFRISO et al., 2019).

In relazione ai fattori di disturbo esaminati per l'allevamento di *Ruditapes*, valutazioni possono essere fatte solamente per la pratica all'interno delle concessioni regolamentate dalle autorità competenti. Tale attività ha visto una forte espansione a partire dagli anni '90 dopo la scomparsa degli estesi sovrasviluppi macroalgali dai fondali lagunari (CURIEL et al., 2004; SFRISO & FACCA, 2007). Negli anni e in relazione alle richieste degli allevatori, sono state autorizzate concessioni in aree geografiche diverse, spesso più produttive e coincidenti con praterie a fanerogame. Dall'analisi della tabella 4, che

stima la potenziale perdita di praterie nell'anno di esecuzione del rilievo sulla base delle concessioni attive, si desume che il bacino sud, dove si trovano le maggiori estensioni a fanerogame, sia quello con le maggiori interferenze negative. Il bacino centrale ha registrato concessioni in aree a fanerogame soprattutto nei primi anni del 2000 mentre, nei successivi anni, le autorità competenti hanno concesso nuove aree solamente su fondali quasi del tutto privi di praterie. Nel rilievo del 2017, le potenziali perdite di praterie appaiono evidenti solamente nel bacino sud (circa 170 ha) dove oltre il 50% delle aree in allevamento sono da ricondurre a concessioni oramai storiche e collegate anche alla mitilicoltura.

Con eccezione dell'estate 2015 in cui si è avuta un'estesa anossia in laguna centrale tra l'Ottagono Abbandonato, l'isola Campana, Sacca Sessola, l'ex

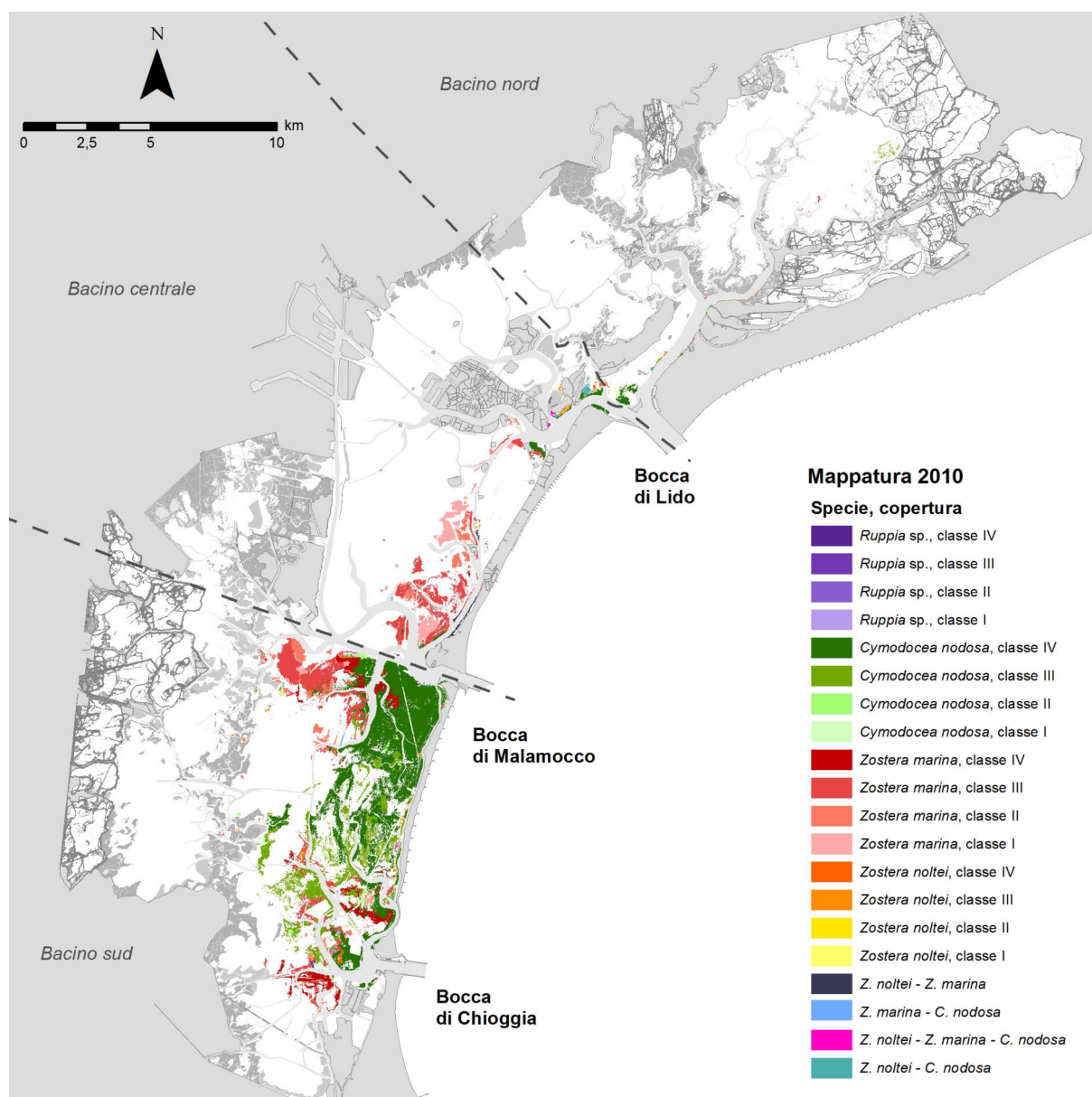


Fig. 6. Distribuzione delle fanerogame marine nella mappatura del 2010.

Tipologie di popolamento	1990 (ha)	2002 (ha)	2004 (ha)	2010 (ha)	2017 (ha)
Popolamenti puri a <i>Cymodocea nodosa</i>	392	1.777	1.718	2.276	3.421
Popolamenti puri a <i>Zostera marina</i>	265	2.195	1.130	1.404	2.464
Popolamenti puri a <i>Zostera noltei</i>	1.436	70	20	58	485
Popolamenti puri <i>Ruppia</i> spp.	0	0	0	0	281
Popolamenti misti a <i>Z. noltei</i> e <i>C. nodosa</i>	23	142	68	19	17
Popolamenti misti a <i>Z. noltei</i> e <i>Z. marina</i>	2.157	220	75	27	107
Popolamenti misti a <i>Z. marina</i> e <i>C. nodosa</i>	692	825	527	12	15
Popolamenti misti a <i>Z. noltei</i> , <i>Z. marina</i> e <i>C. nodosa</i>	528	202	136	12	6
Totale	5.493	5.431	3.674	3.808	6.796

Tab. 3. Confronti tra le mappature dal 1990 al 2017 su tutta Laguna di Venezia.

Settore lagunare	1990-2002 (ha)	2002-2004 (ha)	2004-2010 (ha)	2010-2017 (ha)
Laguna nord	16	0	0	0
Laguna centrale	0	110	0	5
Laguna sud	62	335	47	170
Intera Laguna	78	445	47	175

Tab. 4. Stima delle potenziali perdite di praterie nelle aree in concessione per l'allevamento di *Ruditapes philippinarum*.

Forte S. Angelo della Polvere, che ha drasticamente ridotto la copertura di *Z. marina*, non si segnalano dagli anni '90 blooms macroalgali che abbiano prodotto anossie per estensione e durata tali da incidere negativamente sulle praterie a fanerogame marine su ampia scala. Blooms isolati e di estensione dell'ordine di 100-200 m dovuti alle Chlorophyta *Ulva* o *Chaetomorpha*, osservati nel corso dei monitoraggi alle bocche di porto per il sistema MOSE (PROV.OO.PP-CORILA, 2014-2018), pur avendo inciso negativamente sulle praterie, sono stati rapidamente recuperati nelle successive stagioni.

Riguardo agli anomali andamenti meteo-climatici che possono aver inciso sulla modificazione della distribuzione e delle specie di fanerogame, le misure ARPAV (<http://www.arpa.veneto.it/>) evidenziano come le temperature estive massime e medie giornaliere dell'aria del 2003, 2012 e 2015 risultino le più calde degli ultimi 20 anni. Una medesima analisi del CNR (<http://www.centrometeoitaliano.it/>) ha rilevato, per l'estate 2015, temperature dell'aria superiori di oltre 2,3°C rispetto alle medie del periodo 1971-2000, con massimi nel mese di luglio che si collocano tra i più caldi in assoluto da quando esistono queste rilevazioni. I dati relativi alla temperatura dell'acqua, raccolti in condizioni di quadratura nell'ambito del monitoraggio MELal per il periodo 2000-2004 (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI

VENEZIA, 2003-2005), sono correlati alle temperature dell'aria del periodo, rilevando, nell'agosto 2003, una media mensile di 29,3°C in siti mediamente vivificati. Le marcate perdite di *Z. marina* osservate tra il 2000 e il 2004 sono da mettere ragionevolmente in relazione alle elevate temperature estive dell'aria del 2003, con valori anche di oltre 30°C a livello dell'acqua nei periodi di quadratura o nei settori più confinati della laguna. Le regressioni di areale di *Z. marina*, conseguenti alle elevate temperature estive del 2012 e 2015, successive alla mappatura del 2010, sono state ampiamente recuperate negli anni dalla pianta, evidenziando significative espansioni in nuove aree nel rilievo del 2017.

RINGRAZIAMENTI

I dati del presente lavoro sono tratti dal Monitoraggio realizzato nell'ambito del progetto OP 578 - Controllo dei processi idromorfologici e biologici dell'ecosistema intertidale della Laguna di Venezia ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e del D.M. 260/2010 realizzato per conto del "Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia - tramite il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova".

BIBLIOGRAFIA

- AILSTOCK M.S., SHAFER D.J., MAGOUN A.D., 2010. Effects of planting depth, sediment grain size, and nutrients on *Ruppia maritima* and *Potamogeton perfoliatus* seedling emergence and growth. *Restoration Ecology*, 18(4): 574-583.
- BÉGUINOT A., 1913. La vita delle piante superiori nella laguna di Venezia e nei territori ad essa circostanti. Studio biologico e fitogeografico. *Pubbl. n. 54 dell'Uff. Idrogr. del R. Magistr. delle Acque Ferrari*, Venezia, 348 pp.
- BENACCHIO N., 1938. Osservazioni sistematiche e biologiche sulle Zosteraceae dell'Alto Adriatico. *Thalassia*, 3: 1-41.
- BOESCH D.F., ANDERSON D.M., HORNER R.A., SHUMWAY S.E., TESTER P.A., WHITLEDGE T.E., 1996. Harmful Algal Blooms in Coastal Waters: Options for Prevention, Control and Mitigation. *NOAA Coastal Ocean Program Decision Analysis Series No. 10*. NOAA Coastal Ocean Office, Silver Spring, Maryland, 46 pp.

- BOESCH D.F., FIELD J.C., SCAVIA D., 2000. The Potential Consequences of Climate Variability and Change on Coastal Areas and Marine Resources. Report of the Coastal Areas and Marine Resources Sector Team, U.S. National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change, U.S. Global Change Research Program. NOAA Coastal Ocean Program Decision Analysis Series No. 21. NOAA Coastal Ocean Office, Silver Spring, Maryland, 181 pp.
- BORUM J., DUARTE C.M., KRAUSE-JENSEN D., GREVE T.M., 2004. *European seagrasses: an introduction to monitoring and management*. The M&MS project. Monitoring and Managing of European Seagrasses, 95 pp.
- CANIGLIA G., BORELLA S., CURIEL D., NASCIMBENI P., PALOSCHI F., RISMONDO A., SCARTON F., TAGLIAPIETRA D., ZANELLA L., 1991. Cartografia computerizzata delle fanerogame marine nella Laguna di Venezia. *Bollettino dell'A.I.C.*, 81: 1-4.
- CARLTON J.T., GELLER J.B., REAKA-KUDLA M., NORSE E.A., 1999. Historical extinctions in the sea. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 30: 515-538.
- COSSU R., DE FRAJA FRANGIPANE E., 1985. Stato delle conoscenze sull'inquinamento della Laguna di Venezia. Consorzio Venezia Nuova, Servizio Informativo, 4 volumes.
- COSTANZA R., D'ARGE R., DE GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., LIMBURG K., NAEEM S., O'NEILL R.V., PARUELO J., RASKIN R.G., SUTTON P., VAN DEN BELT M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- CURIEL D., BELLATO A., RISMONDO A., MARZOCCHI M., 1996. Sexual reproduction of *Zostera noltii* Hornemann in the lagoon of Venice (Italy, North Adriatic). *Aquat. Bot.*, 52: 313-318.
- CURIEL D., BOSCOLO N., MARZOCCHI M., 2008. Il macrofitobenthos delle valli da pesca della Laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, 33: 59-70.
- CURIEL D., CHECCIN E., MIOTTI C., PIERINI A., RISMONDO A., 2014. Praterie a fanerogame marine della Laguna di Venezia - Aggiornamento cartografico al 2010 e confronto storico. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 39: 55-66.
- CURIEL D., RISMONDO A., BELLEMO G., MARZOCCHI M., 2004. Macroalgal biomass and species variations in the Lagoon of Venice (Italy, North Adriatic Sea): 1981-1998. *Scientia Marina*, 68(1): 57-67.
- CURIEL D., RISMONDO A., SCARTON F., MARZOCCHI M., 1997. Flowering of *Zostera marina* in the lagoon of Venice (North Adriatic, Italy). *Bot. Mar.*, 40: 101-105.
- DEN HARTOG C., 1970. *The Seagrasses of the World*. North-Holland, Amsterdam, 275 pp.
- DUARTE C.M., CEBRIÁN J., 1996. The fate of marine autotrophic production. *Limnol. Oceanogr.*, 41: 1758-1766.
- HECK K.L., ORTH R.J., 1980. Seagrass habitats: the roles of habitat complexity, competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblages. In: Kennedy V.S. (ed.), *Estuarine perspectives*. Academic Press, New York: 449-464.
- HEMMINGA M.A., DUARTE C.M., 2000. Seagrass ecology. *Cambridge University Press*, New York, 298 pp.
- JACKSON J.B.C., KIRBY M.X., BERGER W.H., BJORNDAAL K.A., BOTSFORD L.W., BOURQUE B.J., BRADBURY R.H., COOKE R., ERLANDSON J., ESTES J.A., HUGHES T.P., KIDWELL S., LANGE C.B., LENIHAN H.S., PANDOLFI J.M., PETERSON C.H., STENECK R.S., TEGNER M.J., WARNER R.R., 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293: 629-638.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2003-2005. Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale. Linea G: "Meteo". Serie di 3 Rapporti annuali. Consorzio Venezia Nuova.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2005. MELa2 - Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe. Attività A - Resocontazione finale della distribuzione della vegetazione acquatica sommersa (fanerogame marine e macroalghe) in Laguna di Venezia (2002-2003-2004). Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario: Consorzio Venezia Nuova.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2011. Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e delle macrofite. MELa 5 (2009-2011). Linea B - Macrofite. Rilievo della distribuzione e della copertura della vegetazione acquatica sommersa (mappatura). Rapporto Tecnico 1 (Rilievo del 2009). Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SGS ECOLOGIA, 1991. Nuovi interventi per la salvaguardia di Venezia. Composizione delle comunità biologiche. 1a Fase. Rilievi sui popolamenti delle barene ed aree circostanti e sulla vegetazione dei bassifondi. Studio A.3.16. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova.
- MCGLATHERY K.J., 2001. Macroalgal blooms contribute to the decline of seagrass in nutrient-enriched coastal waters. *J. Phycol.*, 37: 453-456.
- NEJRUP L.B., PEDERSEN M.F., 2008. Effects of salinity and water temperature on the ecological performance of *Zostera marina*. *Aquat. Bot.*, 88, 139-146.
- ORTH R.J., CARRUTHERS T.J.B., DENNISON W.C., DUARTE C.M., FOURQUREAN J.W., HECK K.L., HUGHES A.R., KENDRICK G.A., KENWORTHY W.J., OLYARNIK S., SHORT F.T., WAYCOTT M., WILLIAMS S.L., 2006. A global crisis for seagrass ecosystems. *Bioscience*, 56: 987-996.
- ORTH R.J., HECK K.L., VAN MONTFRANS J., 1984. Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships. *Estuaries*, 7: 339-350.
- PHILLIPS R.C., MCROY C.P., 1980. Handbook of seagrass biology: an ecosystem perspective. Garland STPM Press, New York, NY, US, 353 pp.
- PRANOVI F., DA PONTE F., RAICEVICH S., GIOVANARDI O., 2004. A multidisciplinary study of the immediate effects of mechanical clam harvesting in the Venice Lagoon. *ICES J. Mar. Sci.*, 61: 43-52.
- PROVINCIA DI VENEZIA, 2015. Piano della gestione delle risorse alieutiche delle lagune della Provincia di Venezia, 280 pp.
- PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE PER IL VENETO, TRENTINO ALTO ADIGE E FRIULI VENEZIA GIULIA - CORILA, 2014-2018. Studio B.6.72 B/10-B/13 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE PER IL VENETO, TRENTINO ALTO ADIGE E FRIULI VENEZIA GIULIA - KOSTRUTTIVA - SELC, 2018. OP 578. Controllo dei processi idromorfologici e biologici dell'ecosistema intertidale della Laguna di Venezia ai sensi della Direttiva 2000/60/Ce e del D.M. 260/2010. Attività B - Mappatura della vegetazione sommersa: aggiornamento della distribuzione delle praterie di fanerogame marine. Rapporto finale sulla vegetazione acquatica sommersa della Laguna di Venezia: rilievo 2016-2017. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- QUIYING H., DONGYAN L., 2014. Macroalgae Blooms and their Effects on Seagrass Ecosystems. *J. Ocean Univ. China*, 5: 791-798.
- RISMONDO A., CURIEL D., MARZOCCHI M., SCATTOLIN M., 1997. Seasonal pattern of *Cymodocea nodosa* biomass and production in the lagoon of Venice. *Aquat. Bot.*, 58: 55-64.
- RISMONDO A., CURIEL D., SCARTON F., MION D., CANIGLIA G., 2003. A new seagrass map for the Venice Lagoon. Sixth Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEADCOAST 7-11 October 2003, Ravenna, Italy, Vol. 2: 843-852.
- SFRISO A., 2008. *Ruppia maritima* L. e *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande (Helobiae, Spermatophyta) in Laguna di Venezia. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 33: 41-46.
- SFRISO A., FACCA C., 2007. Distribution and production of macrophytes and phytoplankton in the lagoon of Venice: comparison of actual and past situation. *Hydrobiologia*, 577: 71-85.
- SFRISO A., BUOSI A., TOMIO Y., JUHMANI A.-S., FACCA C., SFRISO A.A., FRANZOI P., SCAPIN L., BONOMETTO A., PONIS E., RAMPAZZO F., BERTO D., GION C., OSELLADORE F., CACCIATORE F., BOSCOLO BRUSÀ R., 2019. Aquatic

- angiosperm transplantations: A Tool for Environmental Management and Restoring in Transitional Water Systems. *Water*, 11, 2135.
- SFRISO A., FACCA C., CEOLDO S., 2004. Growth and production of *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Venice lagoon. In: Campostrini P. (ed.), Scientific Research and Safeguarding of Venice. Corila Research Programme 2001-2003. 2002 Results. Venice: 229-236.
- SHORT F., CARRUTHERS T., DENNISON W., WAYCOTT M., 2007. Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 350: 3-20.
- SOLIDORO C., BERNARDI AUBRY F., CAMATTI E., CIAVATTA S., COSSARINI G., FACCA C., FRANZOI P., LIBRALATO S., MELAKU CANU D., PASTRES R., PRANOVI F., RAICEVICH S., SOCAL G., SFRISO A., SIGOVINI M., TAGLIAPIETRA D., TORRICELLI P., 2010. Response of Venice Lagoon Ecosystem to Natural and Anthropogenic Pressures over the Last 50 Years. In Hans Paerl and Mike Kennish, *Coastal Lagoons: Systems of Natural and Anthropogenic Change*, CRC press, Taylor and Francis: 483-511.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2012. Third Meeting of National Correspondents of the Strategic Action Programme for the Conservation of Biological Diversity in the Mediterranean Region (SAP BIO) / MedMPAnet Project Mid-term Workshop.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015. Guidelines for Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean. *Christine Pergent-Martini, Edits., RAC/SPA publ.*, Tunis: 48 p. + Annexes.
- VATOVA A., 1949. Caratteri di alcune facies bentoniche della Laguna veneta. *Nova Thalassia*, 1(4): 3-14.
- ZENETOS A., GOFAS S., VERLAQUE M., CINAR M.E., GARCIA RASO J.E., BIANCHI C.N., MORRI C., AZZURRO E., BILECENOGLU M., FROGLIA C., SIOKOU I., VIOLANTI D., SFRISO A., SAN MARTIN G., GIANGRANDE A., KATAGAN T., BALLESTEROS E., RAMOS-ESPLA A.A., MASTROTOTARO F., OCANA O., ZINGONE A., GAMBI M.C., STREFTARIS N., 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11(2): 318-493.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI

Daniele Curiel, Chiara Miotti, Emiliano Checchin, Andrea Rismondo, Andrea Pierini - SELC Soc. Coop, via dell'Elettricità 3/d, I-30175 Venezia-Marghera, Italia; curiel@selc.it

Emiliano Molin, Marzia Ginatempo, Giuseppe Berrelli, Fabio Pocecco

MAPPATURA DI PRATERIE DI FANEROGAME PRESSO LA FOCE DEL TIMAVO (GO)

Riassunto. Nel corso dei mesi di ottobre e novembre del 2015 sono stati condotti rilievi del fondale in un'area marina antistante la località del Villaggio del Pescatore, Monfalcone (GO), presso la foce del Timavo, il cui litorale è incluso nei siti Natura 2000 IT3340006 "Carso triestino e goriziano" e IT3341002 "Aree carsiche della Venezia Giulia" per la presenza di importanti habitat di interesse comunitario. Nell'area indagata è stata rilevata la presenza di un'ampia prateria di *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, e *Zostera noltei* Hornemann. L'area di prateria è risultata essere caratterizzata da una copertura compresa tra il 5 e il 75 %. L'associazione a *Cymodocea nodosa* è una delle biocenosi che identificano l'habitat di importanza comunitaria 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" e rappresenta un habitat considerato rimarchevole dal protocollo RAC-SPA.

Summary. Mapping of seagrass meadows at the mouth of the river Timavo (Gorizia, North-east Italy).

During October and November 2015 seafloor surveys were conducted in a marine area in front of the Villaggio del Pescatore, Monfalcone (Gorizia, North-east Italy), at the mouth of the river Timavo, which shoreline is included in the Natura 2000 Sites IT3340006 "Carso triestino e goriziano" and IT3341002 "Aree carsiche della Venezia Giulia" due to the presence of important habitats of Community interest. In the investigated area, a large grassland of *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson and *Zostera noltei* Hornemann was detected. The seagrass meadow was found to be characterized by a coverage between 5 and 75 %. The association with *Cymodocea nodosa* is one of the biocenoses that identify the Community habitat 1110 "Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time" and it is considered in need of remarkable protection by the RAC-SPA Protocol.

Keywords: seagrass, phanerogams, soft-bottom, Adriatic Sea.

Reference: Molin E., Ginatempo M., Berrelli G., Pocecco F., 2020. Mappatura di praterie di fanerogame presso la foce del Timavo (GO). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 21-28.

INTRODUZIONE

Gli habitat di prateria acquatica sono piuttosto abbondanti all'interno delle lagune costiere del Nord Adriatico e, in alcuni tratti, possono ricoprire ampie aree costituendo degli habitat fondamentali per il funzionamento dell'intero ecosistema lagunare. La loro presenza lungo il tratto marino nord adriatico è invece molto più rada e discontinua e si concentra prevalentemente nel settore orientale, lungo la costa triestina (SIMONETTI, 1973; PEDUZZI & VUKOVIC, 1990; MAZZELLA et al., 1998; MOLIN & BRUNO, 2013).

Per il loro ruolo strutturale e funzionale per le comunità biologiche, gli habitat a praterie di fanerogame sono stati inclusi quali componente vegetale di elevata importanza per gli ambienti acquatici dalla normativa europea (Direttiva 2000/60 UE - Water Framework Directive; Direttiva 92/43/CEE - Habitat) e italiana (D.lgs. 152/06 e 56/09).

Nel Nord Adriatico sono attualmente diffuse e abbondanti tre specie di fanerogame marine: *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera marina* Linnaeus e *Zostera noltei* Hornemann. A esse vanno ad aggiungersi *Ruppia maritima* Linnaeus e *Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande) che, a differenza delle precedenti, sono però specie tipiche di acque dolci o dissalate nelle quali restano relegate (TAGLIAPIETRA et al., 1999).

Le specie di fanerogame presenti nel Mediterraneo sono incluse tra quelle minacciate dell'Annesso II del Protocollo per la biodiversità RAC-SPA (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018). Inoltre, nel "Piano d'azione per la

conservazione della vegetazione marina del Mar Mediterraneo" (UNEP/MAP, 2012), tale Protocollo indica la necessità di mettere in atto interventi specifici di protezione degli habitat di prateria al fine di conservarne l'importante ruolo ecologico quale fondamentale anello della catena trofica ed essenziale sito di nursery per diverse specie ittiche.

MATERIALI E METODI

Area di campionamento

L'area di indagine, illustrata in figura 1, è sita presso la foce del Timavo. È inclusa nei due siti Natura 2000 IT3340006 "Carso triestino e goriziano" e IT3341002 "Aree carsiche della Venezia Giulia" e si caratterizza per la presenza di molti habitat di interesse comunitario; molti di questi appartengono alla seriazione alofila e sono localizzati presso l'area di colmata, mentre altri sono di tipo acquatico, quali il 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" e il 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea", e interessano l'area marina di indagine.

Attività di campo e analisi dei dati

Le attività di monitoraggio hanno compreso osservazioni dirette in immersione, esecuzione di saggi qualitativi per la determinazione dei taxa e il prelievo di campioni di prateria per le analisi fenologiche all'interno dell'area riportata nella figura 2. I rilievi sono stati condotti nel periodo compreso tra ottobre e novembre del 2015.

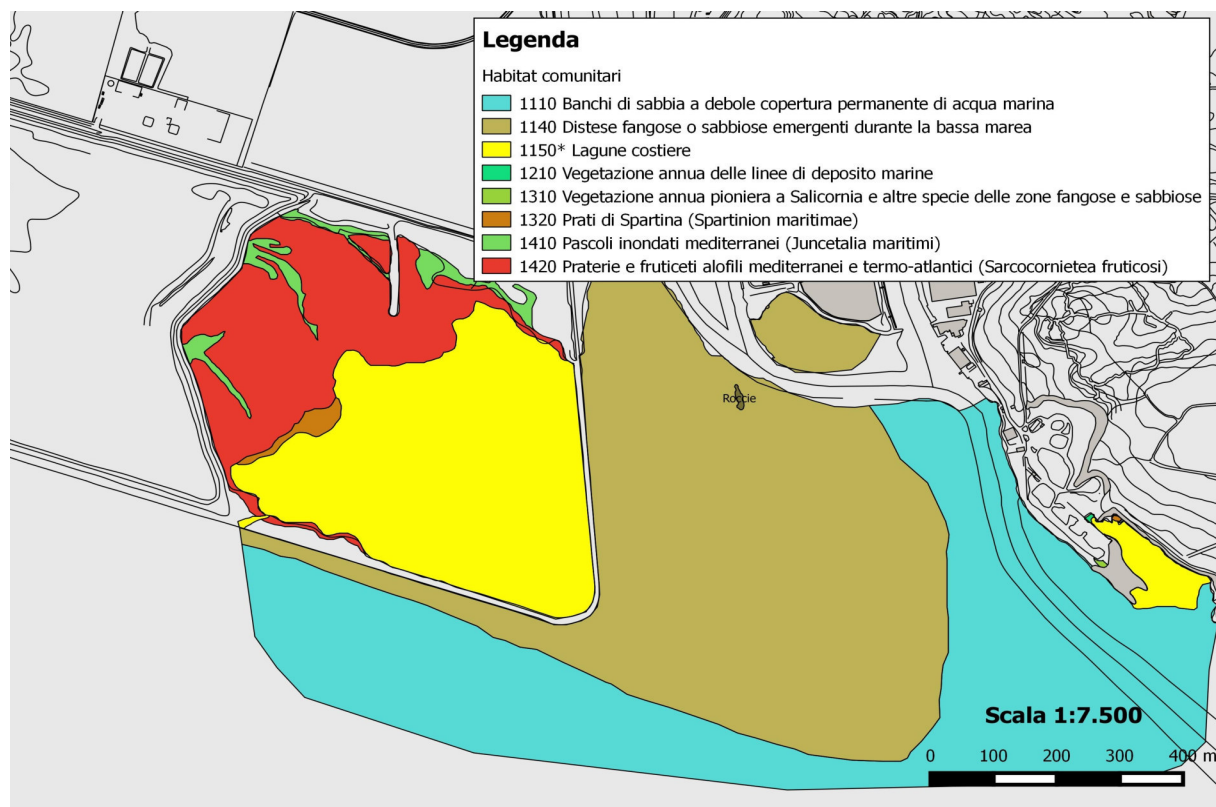


Fig. 1. Area di indagine.

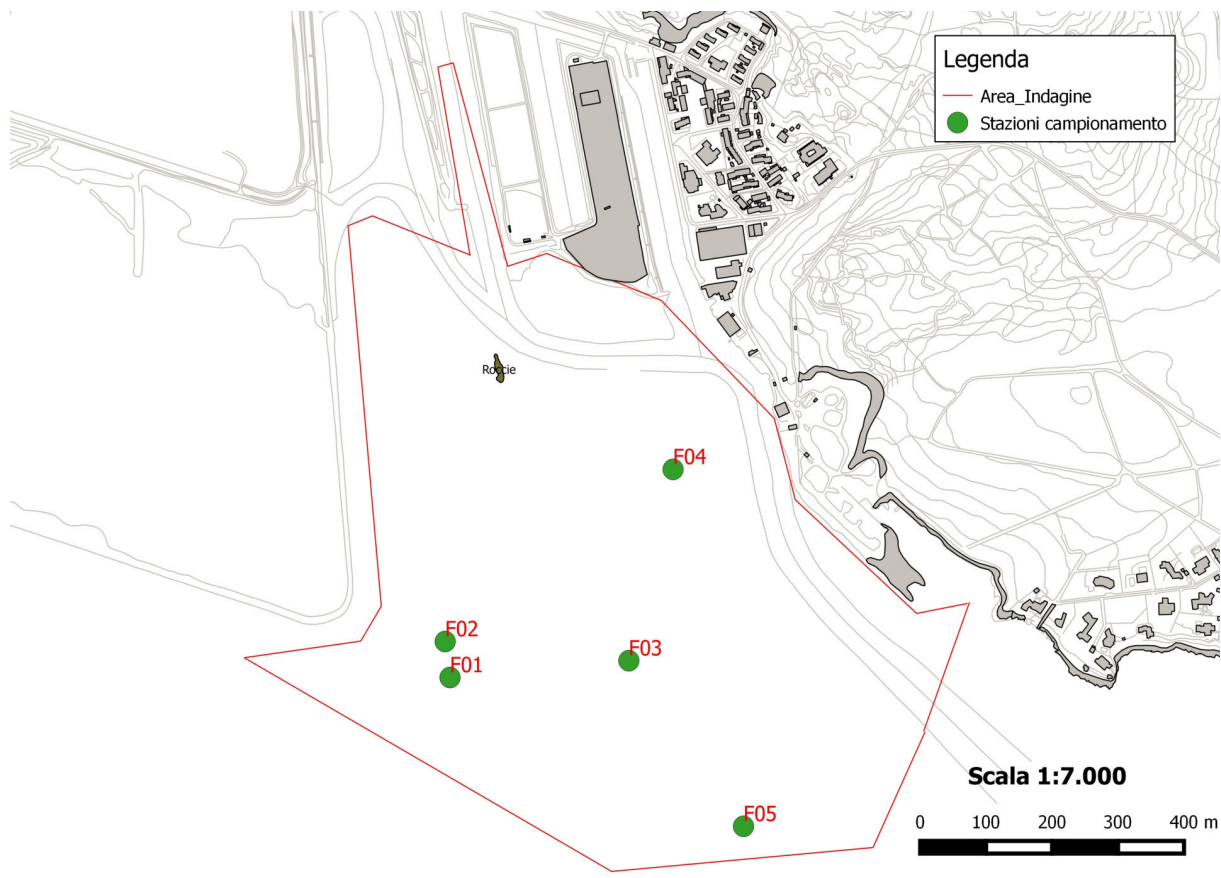


Fig. 2. Area monitorata e punti di prelievo di campioni di prateria.

Stazione	Codice	Long.	Lat.
1	F01	2409764	5069952
2	F02	2409757	5070006
3	F03	2410035	5069977
4	F04	2410102	5070262
5	F05	2410209	5069731

Tab. 1. Elenco delle stazioni di campionamento, con indicazione delle coordinate Gauss Boaga Fuso Est.

Le attività di campo sono state condotte da un'equipe di rilevatori utilizzando un'imbarcazione con il seguente equipaggiamento:

- sistema di localizzazione satellitare GPS (Global Positioning System), con segnale differenziale WAAS interfacciato con PC;
- attrezzatura da immersione con gruppi ARA;
- attrezzature per il prelievo di campioni della vegetazione;
- strumentazione fotografica subacquea;
- sistema di inquadramento fisso del fondale.

Le osservazioni dirette dell'habitat sono state condotte direttamente in immersione e/o tramite batiscopio, attraverso registrazioni video-fotografiche utilizzando una Canon Power Shot G16 munita di scafandro dedicato; durante le osservazioni dirette sono stati registrati i dati di copertura e definite le patches vegetazionali, grazie alla registrazione delle posizioni raccolte con il GPS. La stima della copertura è stata quindi determinata, in accordo con le metodiche utilizzate dal Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia ex Magistrato alle Acque di Venezia (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2005). Sulla base delle osservazioni dirette e delle fotografie sono state stimate le coperture relative secondo lo schema classificatorio seguente:

- riconoscimento tassonomico delle specie e indicazione del numero di specie che compongono la prateria: pura/mista;

- distribuzione delle piante sul fondo: continua/discontinua/puntiforme;
- stima della copertura totale della vegetazione in classi: I = 0 % - 5 %; II = 5 % - 50 %; III = 50 % - 75 %; IV = 75 % - 100 %.

Sono stati inoltre raccolti cinque campioni all'interno dell'area di indagine mediante infissione nel fondale di un carotatore di diametro di 20 cm, per una superficie di prelievo pari a 314 cm², per la determinazione dei principali parametri fenologici della prateria. I campioni di prateria sono stati poi sistemati in appositi sacchetti di polietilene, siglati e conservati in un adeguato contenitore refrigerato. Le coordinate delle stazioni sono elencate in tabella 1.

In laboratorio i campioni sono stati pesati e, successivamente, sottoposti al vaglio per la separazione delle diverse specie di fanerogame presenti. Si è poi proceduto al conteggio dei ciuffi e alla registrazione delle seguenti misure fenologiche: altezza e larghezza foglie, N. foglie per singolo ciuffo, calcolo della superficie fotosintetica attiva (LAI). In seguito, sono stati determinati i pesi delle foglie (frazione epigea) e di rizomi e radici (frazione ipogea) presenti in ogni campione (fig. 3).

RISULTATI

I risultati ottenuti dalla prospezione a vista hanno evidenziato la presenza nell'area di una prateria mista delle due specie *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson e *Zostera noltei* Hornemann. La prima abbonda nelle aree a maggior battente, mentre *Z. noltei* occupa le porzioni di fondale meno profonde, spesso come prateria monospecifica (figg. 4-5).

Nella tabella 2 si riportano i risultati delle misure fenologiche effettuate sulle piante raccolte nelle cinque stazioni dell'area di monitoraggio. La biomassa totale, in peso umido, è risultata compresa tra i 509 g/m² della stazione 4, dove è presente la sola *Z. noltei* e gli 8.345 g/m² della stazione 5, dove è

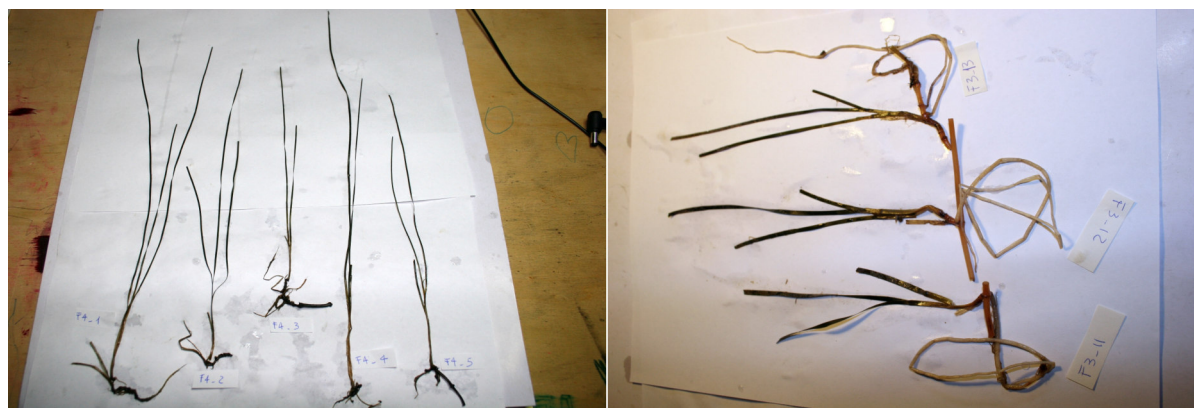


Fig. 3. Catalogazione dei fasci e raccolta delle principali misure fenologiche.

Stazione	Codice	Specie	Biomassa ipogea (g/m ²)	Biomassa epigea (g/m ²)	Densità (ciuffi/m ²)	N foglie/ciuffo	Lunghezza foglie (cm)	Larghezza foglie (cm)	LAI
Stazione 1	F01	zn	541	1.433	1.943	3,4	21,8	0,10	1,4
Stazione 2	F02	zn	127	892	1.051	3,1	17,9	0,10	0,6
Stazione 3	F03	zn	828	159	1.592	3,4	12,8	0,10	0,9
		cn	1.465	701	573	2,6	8,3	0,22	0,5
Stazione 4	F04	zn	159	350	1.083	2,9	15,1	0,10	0,7
Stazione 5	F05	zn	32	32	64	2,1	11,1	0,10	1,9
		cn	7.166	1.115	1.624	3,5	6,6	0,22	0,3

Tab. 2. Risultati delle analisi fenologiche dei campioni di prateria.



Fig. 4. *Cymodocea nodosa* raccolta nell'area di studio, particolare dell'apice fogliare della specie allo stereomicroscopio e semi di *C. nodosa* trovati in alcune piante.

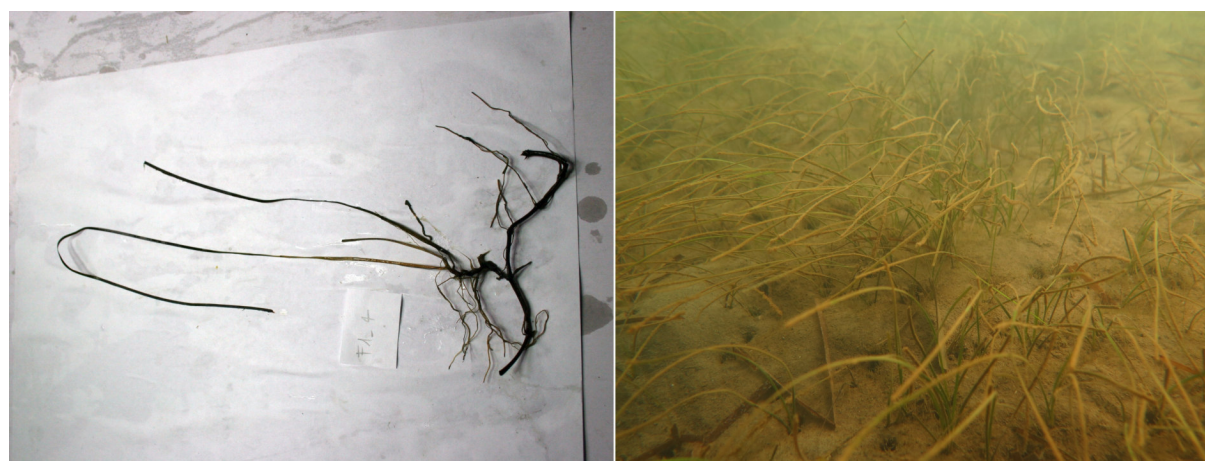


Fig. 5. *Zostera noltei* raccolta nell'area di studio.

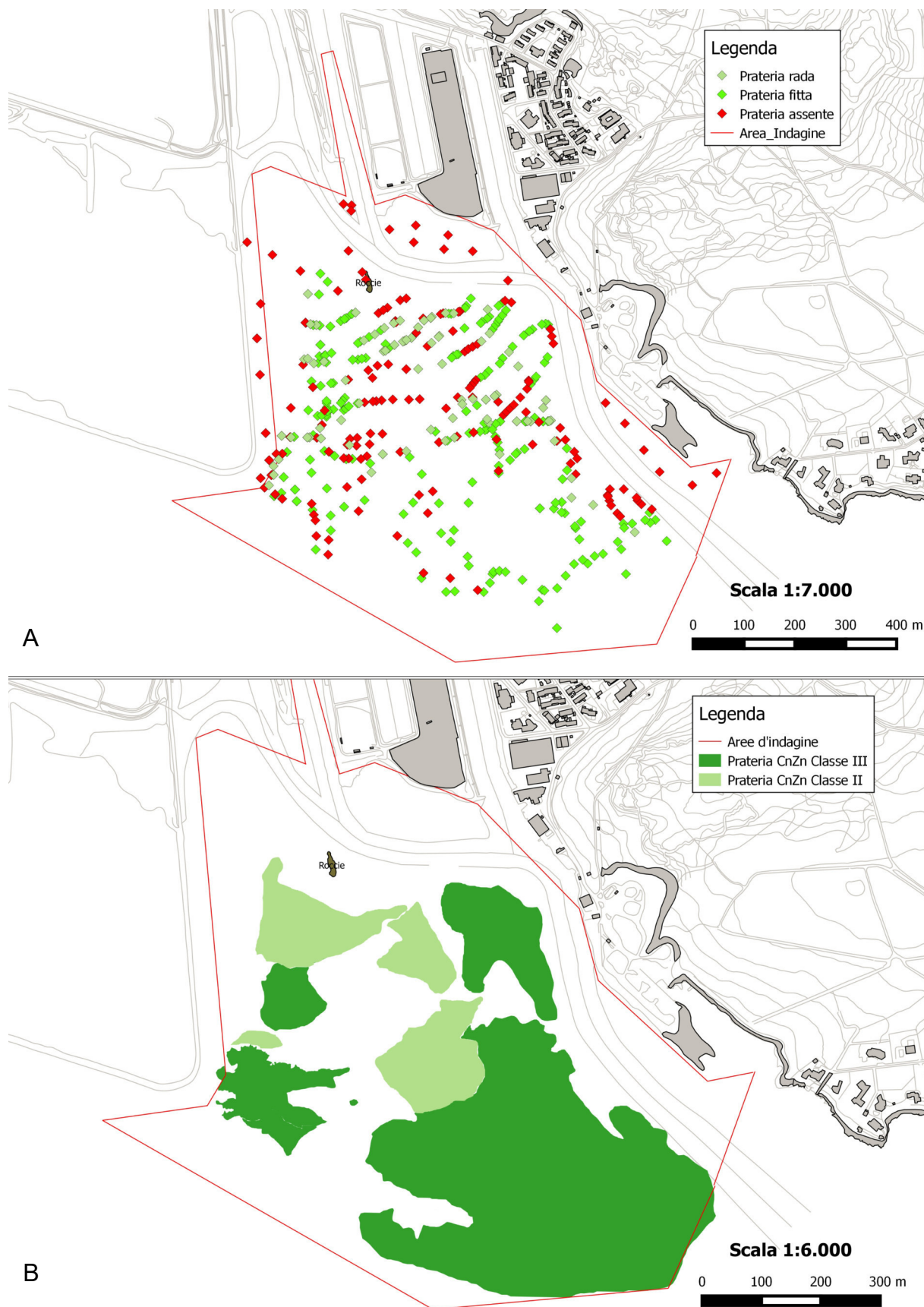


Fig. 6. A) Saggi eseguiti nell'area di monitoraggio; **B)** ricostruzione della distribuzione della prateria mista in base alle classi di copertura riportate in MAGISTRATO ALLE ACQUE – SELC (2005).

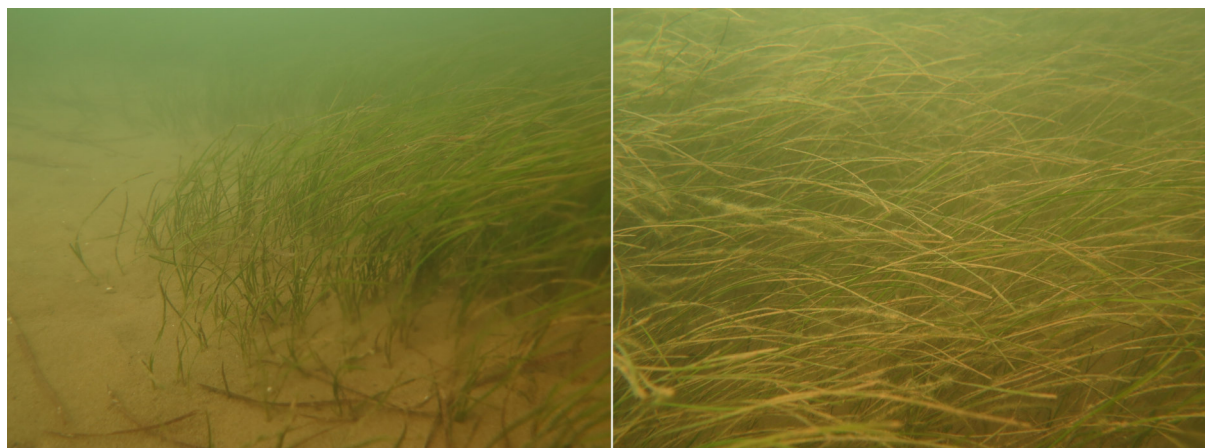


Fig. 7. Stazione 1.

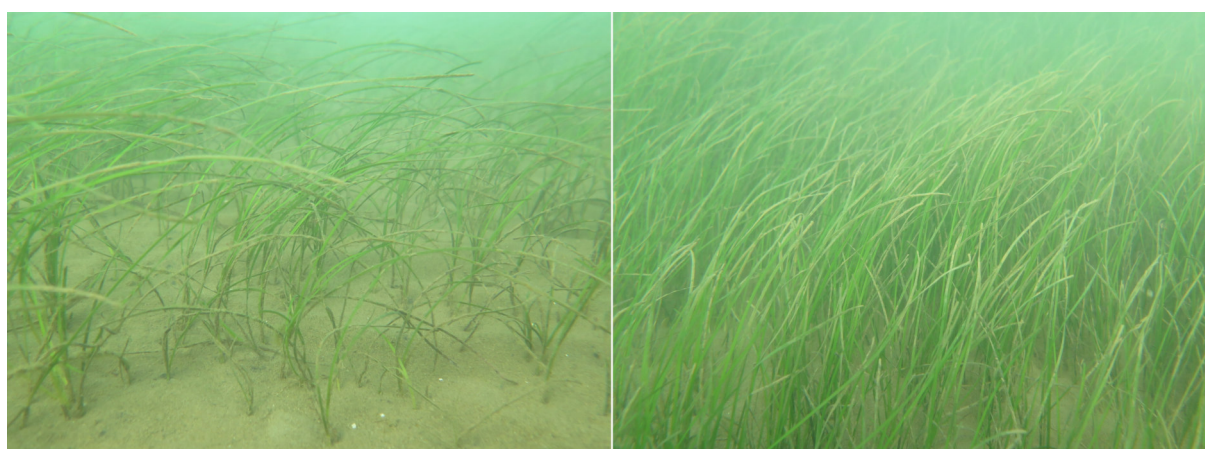


Fig. 8. Stazione 2.

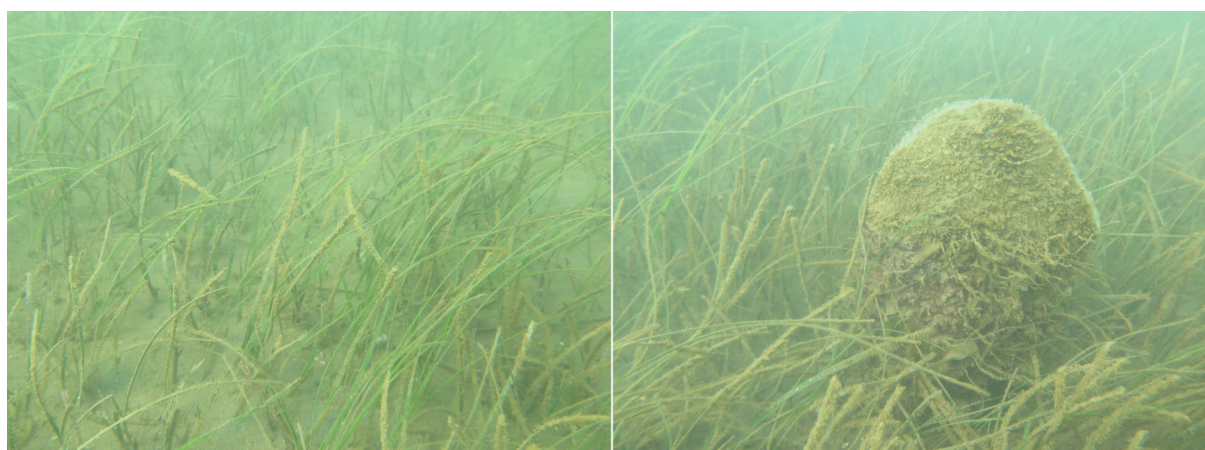


Fig. 9. Stazione 3.

presente prateria mista con *C. nodosa* predominante che si caratterizza per la maggiore espansione del sistema ipogeo e per le sue dimensioni maggiori e *Z. noltei*. La densità dei ciuffi è risultata più elevata nelle stazioni 1 e 5, pari rispettivamente a 1.943 ciuffi/m² e a 1.688 ciuffi/m². La biomassa dell'apparato fogliare rispecchia la densità dei ciuffi

e risulta più elevata nella stazione 1 (1.433 g/m²) e nella stazione 5 (1147 g/m²). In termini di efficienza fotosintetica l'indice di superficie fogliare (LAI) è risultato pari a 1,9 nella stazione 5 e 1,4 nella stazione 1.

Nella figura 6A sono riportati i punti monitorati distinti sulla base della presenza o meno delle piante

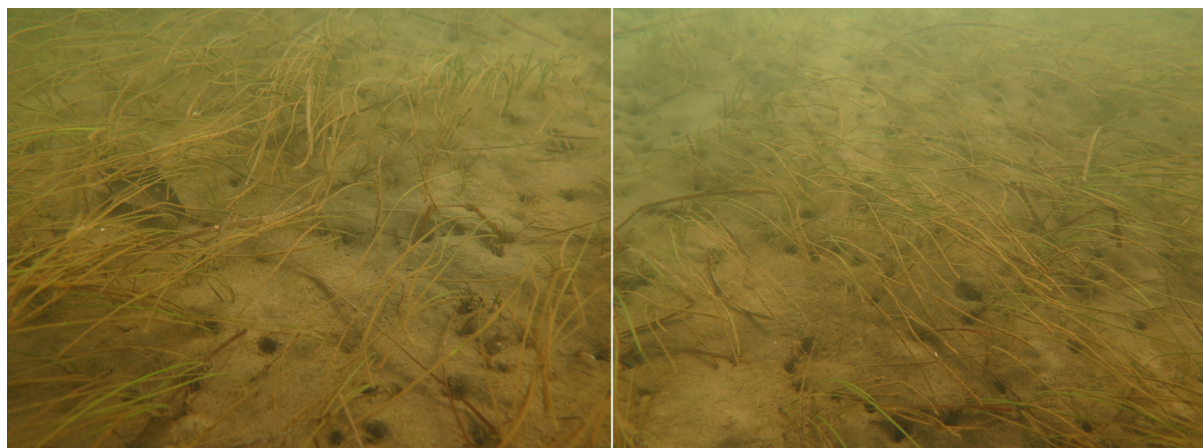


Fig. 10. Stazione 4.

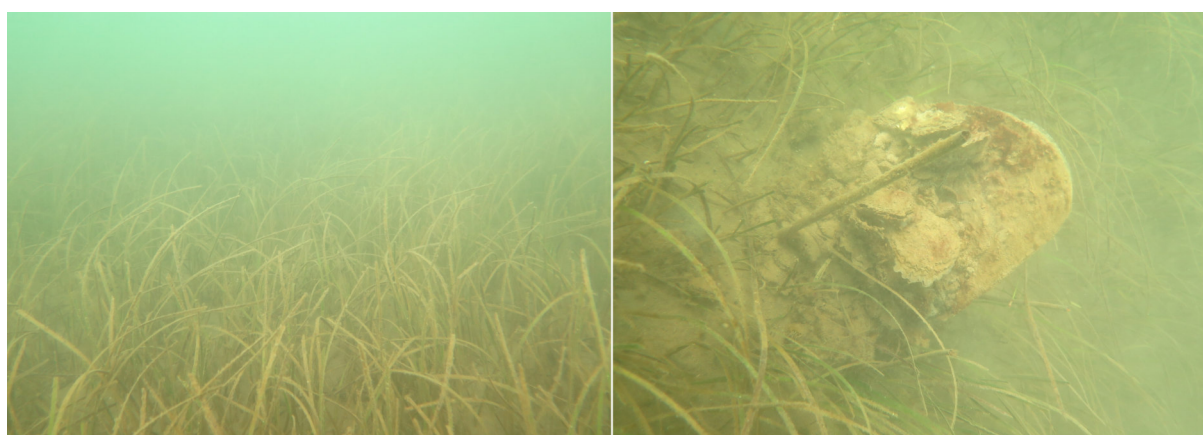


Fig. 11. Stazione 5.

che sono poi stati utilizzati, unitamente a quelli raccolti dal GPS per la localizzazione delle tracce video, per la definizione dei margini delle patches vegetazionali riportati in figura 6B. La mappa rappresenta la visualizzazione delle patches vegetazionali monitorate sulla base della loro classe di copertura relativa, che è risultata compresa tra le classi II (5÷50%) e III (50÷75%). Le osservazioni dirette hanno potuto evidenziare la presenza di alcuni nuovi rametti in crescita ed espansione che si dipanano dalle aree più fitte per colonizzare nuovi spazi di fondale.

Le immagini del fondale presso le cinque stazioni di campionamento sono riportate nelle figure 7-11.

DISCUSSIONE

La presenza di praterie di fanerogame marine nel tratto di costa monitorato acquisisce un'importanza rilevante perché questi habitat sono considerati rimarchevoli dal Protocollo RAC/SPA, che ne auspica la protezione nel "Piano d'azione per la conservazione della vegetazione marina del Mar Mediterraneo". L'associazione a *C. nodosa*, inoltre, identifica, quando sussistono specifiche

caratteristiche morfologiche del fondale, l'habitat comunitario 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" (ex. Dir. 92/43/CEE; COMUNITÀ EUROPEA, 2007; RELINI & GIACCONE, 2009).

Questa fitoassociazione rappresenta, inoltre, lo stadio precedente, nella serie dinamica, dell'habitat 1120* "Praterie di *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*)" con il quale contrae quindi rapporti seriali come succede anche presso il vicino sito Natura 2000 IT3330008 "Relitti di *Posidonia* presso Grado" dove, nelle aree circostanti alle rimanenti zolle di *P. oceanica*, è presente *C. nodosa*.

Poiché l'area tra Punta Sdobba e Punta Tagliamento, in passato, si caratterizzava per la presenza di praterie di *P. oceanica*, oramai limitate a poche zolle localizzate appunto al largo dell'abitato di Grado, la presenza di *C. nodosa* potrebbe favorire un ulteriore miglioramento delle condizioni ecologiche dell'area marina oggetto del presente studio (GIACCONE & PIGNATTI, 1967; CAINER, 1993-94).

All'interno degli ambienti di prateria trovano riparo e alimento una quantità elevatissima di specie legate ai diversi piani in cui possono essere suddivisi la colonna d'acqua e i primi piani del fondale: sedimento e apparato radicale profondo delle piante,



Fig. 12. *Pinna nobilis* (mollusco in Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE) presenti nell'area di indagine.

interfaccia sedimento-acqua e apparato stolonifero, colonna d'acqua e apparato fogliare.

Dalle indagini condotte è stato possibile osservare, inoltre, un'elevata concentrazione di esemplari di *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) (fig. 12), mollusco bivalve di grandi dimensioni presente nel Mediterraneo e sottoposto a specifiche normative di tutela sia dalla Direttiva Habitat (Allegato IV - Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa e perciò ne è vietata la raccolta se

non per scopi scientifici) sia dal Protocollo SPA/BD (Special Protected Areas/Biodiversity): "Allegato 2: list of endangered or threatened species" (UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018).

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Consorzio di Sviluppo Economico del Monfalconese per la disponibilità all'utilizzo dei dati.

BIBLIOGRAFIA

- CAINER S., 1993-94. Indagine sulle praterie di *Posidonia oceanica* nel Golfo di Trieste. Tesi di laurea in Scienze Naturali (Università degli studi di Trieste, Relatore: prof. G. Orel).
- COMUNITÀ EUROPEA, 2007. Linee guida per l'istituzione della Rete Natura 2000 nell'ambiente marino. Applicazione delle direttive "Habitat" e "Uccelli selvatici", 128 pp. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura/2000/marine/docs/marine_guidelines_it.pdf (ultimo accesso: 10/11/2020).
- GIACCONE G., PIGNATTI S., 1967. Studi sulla produttività primaria del fitobenthos nel golfo di Trieste. La vegetazione del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia*, 3(2): 1-28.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2005. MELA2 - Rilievo delle fanerogame marine in Laguna di Venezia con taratura di un sistema di telerilevamento e completamento delle conoscenze sulle macroalghe. Attività A - Resocontazione finale della distribuzione della vegetazione acquatica sommersa (fanerogame marine e macroalghe) in Laguna di Venezia (2002-2003-2004). Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario: Consorzio Venezia Nuova.
- MAZZELLA L., GUIDETTI P., LORENTI M., BUIA M.C., ZUPO V., SCIPIONE M.B., RISMONDO A., CURIEL D., 1998. Biomass partitioning in Adriatic seagrass ecosystems (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 35: 562-563.
- MOLIN E., BRUNO S., 2013. Presenza di prateria di *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson lungo il litorale del Lido di Venezia: risultati preliminari. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 64: 7-19.
- PEDUZZI P., VUKOVIC A., 1990. Primary production of *Cymodocea nodosa* in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea): a comparison of methods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 64: 197-207.
- RELINI G., GIACCONE G. (EDS.), 2009. Gli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia. Schede descrittive per l'identificazione. *Biol. Mar. Mediterr.*, 16 (Suppl. 1): 1-372.
- SIMONETTI G., 1973. I consorzi a fanerogame marine nel Golfo di Trieste. *Atti Ist. veneto Sci. Lett. Arti*, 181: 459-502.
- TAGLIAPIETRA D., CORNELLO M., PESSA G., ZITELLI A., 1999. Variazioni nella distribuzione delle praterie a fanerogame marine presso la bocca di porto del Lido (Laguna di Venezia). *Biol. Mar. Medit.*, 6(1): 448-451.
- UNEP/MAP, 2012. Action plan for the conservation of marine vegetation in the Mediterranean sea. https://www.rac-spa.org/sites/default/files/action_plans/apveg2012en.pdf. (ultimo accesso: 10/11/2020).
- UNEP/MAP-SPA/RAC, 2018. SAP/RAC: SPA-BD Protocol - Annex II: List of endangered or threatened species. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/annex/annex_2_en_20182.pdf (ultimo accesso: 10/11/2020).

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Emiliano Molin - Via Usodimare 10a, I-30126 Venezia-Lido, Italia; info@studioemilianomolin.it
 Marzia Ginatempo - Via Usodimare 10a, I-30126 Venezia-Lido, Italia; marziaginatempo@gmail.com

Giuseppe Berrelli - Via Fratelli Bandiera 96, I-30175 Venezia-Marghera, Italia; elmar.venezia@gmail.com
 Fabio Pocecco - Consorzio di Sviluppo Economico del Monfalconese, Via Bologna 1, I-34074 Monfalcone (GO), Italia; ufficiotecnico@csim.it

Nicola Novarini, Daniel Lebech Nässling Iversen

**FIRST RECORDS OF THE ALIEN LAND PLANARIAN
DIVERSIBIPALIUM MULTILINEATUM (MAKINO & SHIRASAWA, 1983)
IN VENETO AND TRENTINO (NORTH-EAST ITALY)**

Riassunto. *Primi rinvenimenti della planaria terricola aliena *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983) in Veneto e Trentino (Italia nord-orientale).*

Diverse specie di planarie terricole alloctone sono state recentemente rinvenute in vari paesi europei, inclusa l'Italia. Alcune di queste sembrano in grado di propagarsi con facilità e di costituire una potenziale minaccia per la fauna autoctona. Appare quindi importante rilevarne e segnalarne tempestivamente l'eventuale comparsa sul territorio. Vengono qui riportati due rinvenimenti per il nord-est italiano della planaria giapponese *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983), specie predatrice, spesso veicolata accidentalmente in molti paesi dalla florovivaistica ornamentale. La specie è stata rinvenuta a Portogruaro (Venezia) e Torbole (Nago-Torbole, Trento), sebbene con un numero molto esiguo di esemplari.

Summary. Several species of alien land planarians have been recently detected in European countries, including Italy. Some of these seem able to spread easily and, potentially, to pose a threat to native fauna. It appears important, therefore, to identify and report promptly any instance within the territory. Here are reported two findings of the Japanese planarian *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983) in northeastern Italy, a predatory species, accidentally spread to many countries through ornamental horticulture. The species has been detected in Portogruaro (Venezia) and Torbole (Nago-Torbole, Trento), although with a very small number of specimens.

Keywords: alien species, *Diversibipalium*, flatworms, Trentino-Alto Adige/Südtirol, Veneto.

Reference: Novarini N., Lebech Nässling Iversen D., 2020. First records of the alien land planarian *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983) in Veneto and Trentino (North-east Italy). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 29-34.

INTRODUCTION

Diversibipalium multilineatum (Makino & Shirasawa, 1983) is a terrestrial planarian of the family Geoplanidae (Platyhelminthes, Tricladida, Continenticola), originally described from Japan as *Bipalium multilineatum* (MAKINO & SHIRASAWA, 1983). Later on, the species was transferred to the genus *Diversibipalium* Kawakatsu, Ogren, Froehlich & Sasaki, 2002, erected as a “collective group” name to harbour a large number of taxa whose description is not based on the characters traditionally used in land planarian taxonomy, i.e. the morphology of the reproductive apparatus, mostly because many species were based on immature or non-sexual specimens. The anatomy of the copulatory system of *D. multilineatum* remains thus far unknown (MAKINO & SHIRASAWA, 1986; KAWAKATSU et al., 2002; JUSTINE et al., 2018). A few molecular works using barcoding to ascertain specimen identity retrieved this taxon nested among some valid *Bipalium* species; however, since barcoding is not designed to detect phylogenetic signal, the authors refrained from drawing any taxonomic conclusion (cfr. ÁLVAREZ-PRESAS et al., 2014; MAZZA et al., 2016; JUSTINE et al., 2018, 2019).

The presence of alien land planarians in Italy appears rather poorly known and little investigated, with only four species mentioned so far in the literature. Besides *D. multilineatum*, recently found in in Bologna and in Palazzolo dello Stella (Udine) (MAZZA et al., 2016; DORIGO et al., 2020), other species include *Bipalium kewense* Moseley, 1878, reported generically as “present in many greenhouses

and gardens across the whole Italy” (BELLO et al., 1995; ZAPPAROLI, 2005 - our translation) although without specific supporting evidences or references; *Caenoplana variegata* (Fletcher & Hamilton, 1888) (as *C. bicolor*), also from Palazzolo dello Stella (DORIGO et al., 2020; JUSTINE et al., 2020a); and *Obama nungara* Carbayo, Álvarez-Presas, Jones & Riutort, 2016, from Emilia-Romagna and Latium (CARBAYO et al., 2016; JUSTINE et al., 2020b).

In addition, several alien land planarian species, including *D. multilineatum*, have been reported as well from other European countries, especially Spain and France, and at least 36 species are known as widespread allochthonous worldwide, a few of them already classified as invasive pests. Apparently, their main spreading pathway is through passive transport with garden plants, topsoil and related materials (ÁLVAREZ-PRESAS et al., 2014; SLUYS, 2016; JUSTINE et al., 2018).

We report here further evidences of the presence of *Diversibipalium multilineatum* in North-east Italy, with the first two known records from Veneto and Trentino-Alto Adige/Südtirol respectively.

MATERIALS AND METHODS

The earliest specimens (figs. 1-2) were found in June 2019 in a private garden, in Portogruaro (coord: 45.756975°N, 12.802594°E; province of Venice, eastern Veneto), by the owner Massimo Bozza. Two land planarians were found on June 14, hiding under some outdoor plant pots; three more flatworms were



Fig. 1. Specimens of *Diversibipalium multilineatum* as found in Portogruaro (VE) in June 2019, in life (photographs: M. Bozza).

found at a subsequent search the next day, under polystyrene-foam panels used to hold the same pots. They were initially kept alive but started to die off by June 17, possibly due to the intense heat wave of those days, therefore they were immediately preserved in 60% alcohol (though a few had started to rotten already). Later on, they were transferred to the Museum of Natural History of Venice, where they were stored in 70% ethanol and catalogued under voucher ID: MSNVE-24773. The largest specimens measured, alive, about 17-18 cm in total length.

On 7 June 2020, two other specimens (fig. 3) were found by one of us (D.L.N.I.) in Torbole, along the northern shore of the Garda Lake (coord: 45.872624°N, 10.867260°E; municipality of Nago-Torbole, province of Trento, southern Trentino-Alto Adige/Südtirol). They were laying under rotting wooden boards (fig. 3c) piled up in a stretch of meadow embankment, at the edge of a small shrub, just a few meters away from the Sarca river mouth. The specimens, only about 7 to 10 cm long, were photographed but not collected; the record was uploaded to the cooperative Internet platform iNaturalist (www.inaturalist.org; observation ID: 48807587).

For determination, preserved specimens and photographs of living individuals have been compared to the morphological accounts and images available in the relevant literature, including the original description (i.e.: MAKINO & SHIRASAWA, 1983; KAWAKATSU et al., 1998, 2005; JUSTINE et al., 2018).

RESULTS

The specimens from Portogruaro (figs. 1-2) appear very slender and elongated, with background colour yellowish-brown (in life) and five dorsal dark longitudinal stripes running all along the body length; the headplate in life is enlarged, semilunar and flattened (fig. 1c). Dorsal markings are represented by: one median thin line, starting with a slightly thicker and oblong spot at the centre of the headplate, not reaching its anterior margin (figs. 1c, 2a), and thickening again only above the pharyngeal section (fig. 2c); two homogeneously thicker lateral lines on each side of the median one; two similar marginal lines along the body margins (figs. 2a-b, 3). The lateral and marginal lines of each side connect to each other at the base of the head (fig. 2a).

The ventral side is paler, with a similar striped pattern (fig. 2b-d). However, the ventral median line does not enter the head plate and is thicker and more uniform than the corresponding dorsal one, though often broken down; the background space between the median and the lateral lines is narrower than on dorsum (where it is about twice as thicker). Also the ventral lateral lines are connected to the marginal ones anteriorly, in the same fashion as on the back (fig. 2b). The mouth opening is well visible along the medial line (fig. 2d), caudally to the headplate, at a distance about eight times the body width. As for all individuals known to date, no gonopore could be observed.

Comparing the specimens in life (fig. 1) and

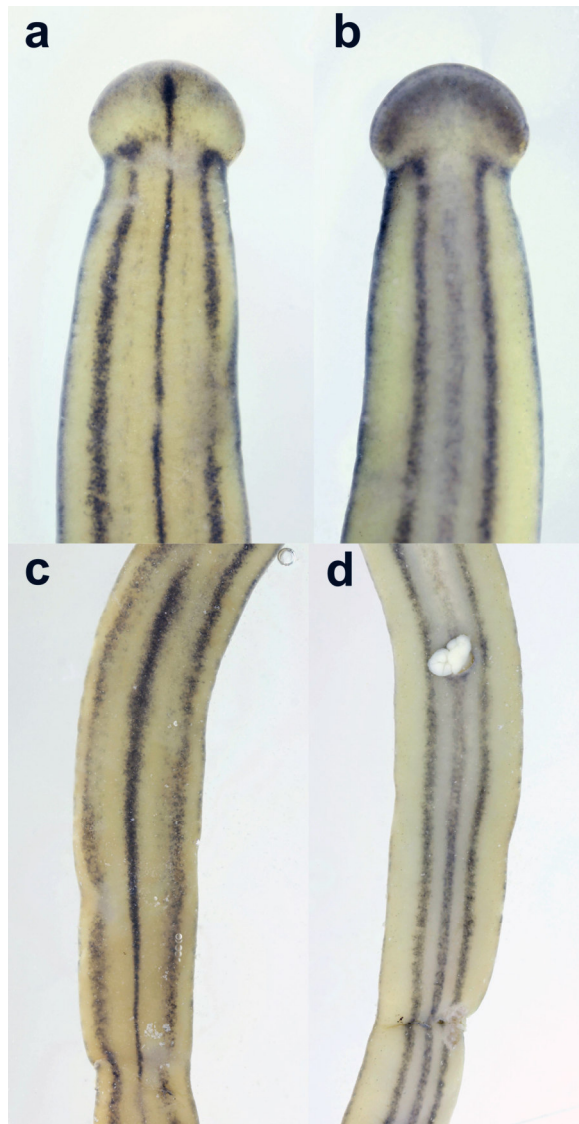


Fig. 2. One preserved specimen of *Diversibipalium multilineatum* (MSNVE-24773, partim): cephalic area in dorsal (a) and ventral (b) views and pharyngeal portion, also in dorsal (c) and ventral (d) views (focus-stacking photographs: M. Uliana).

preserved (fig. 2), a visible shrinkage of the headplate can be noticed after preservation, which from semilunar became subcircular, whereas the background colouration slightly faded to ivory. In addition, the pharynx tends to protrude from the mouth opening (fig. 2d).

The specimens from Torbole could not be analysed in detail, since they were not collected, however available photographs (fig. 3) allowed to identify all the relevant morphological characters needed for identification. These are largely coincidental with those described above, the only major difference being the lighter and more distinctly yellow colour of the background, possibly related to the smaller size of the latter individuals.

External morphological characters as reported above fit well with the illustrations provided by

MAKINO & SHIRASAWA (1983) and KAWAKATSU et al. (1998), and fully adhere to the detailed description of JUSTINE et al. (2018). As stressed by KAWAKATSU et al. (2005) in their review of all Japanese Bipaliidae, pending the finding of sexually mature specimens to allow proper genus allocation, external characters are indeed enough consistent, and different from other such planarians, to allow species determination. Therefore, all specimens discussed here can be confidently identified as *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983).

The exact origin of the specimens in question is not known so far. For Portogruaro, according to the collector, imported fertilizer for “bonsai” was used in the outdoor winter greenhouse where the flatworms were found. The fertilizer came as dry pellets in sealed packs from Japan, however the package is lost and its precise provenance cannot be tracked back (M. Bozza, pers. comm.). The Garda site lays on a grassy river bank, the vegetation of which does not appear especially cared for (except for usual public space maintenance). However, it is bordered by private properties with gardens holding plenty of exotic plants, some of which may be the source of the planarians.

To date, no further specimens were found in either site. M. Bozza confirmed that no other land planarians were detected in his garden of Portogruaro, neither in its immediate surroundings (pers. comm., October 2020), whereas a quick survey to the Torbole site on late October 2020 did not reveal any specimen too, although this could be related to the beginning of the cold season.

DISCUSSION

Although there appears no evidence of massive presence or invasive behaviour for this alien land planarian in Italy so far, the species is known to easily reproduce asexually by fragmentation (MAKINO & SHIRASAWA, 1986; SLUYS, 2016) and may therefore potentially propagate in the environment even from single specimens. The risk may be especially relevant given that both northern Italy and the native range of *D. multilineatum* (Tokyo area, Japan; MAKINO & SHIRASAWA, 1986) lay within the same climatic zone (cfr. PEEL et al., 2007). Moreover, Italian records of this species appear increasing, with at least three other unpublished sightings of land planarians identified as, or compatible with, *D. multilineatum* from northwestern Italy (Piedmont and Lombardy) in 2020 (i.e. San Mauro Torinese, iNaturalist observ. ID: 42860420 by T. D’Elia; Sovico, iNaturalist observ. ID: 51105830 by F. Motta; Vertova, iNaturalist observ. ID: 49155116 by user “luciertola”), in addition to recent literature (MAZZA et al., 2016; DORIGO et al., 2020; present report).



Fig. 3. The specimens from Torbole (Nago-Torbole, TN) detected in June 2020 (**a**, **b**) and the relative finding site near the lake (**c**) (photographs: D.L. Nässling Iversen).

Many land planarians are predatory species and several Bipaliinae are known to be voracious predators of earthworms, land snails and other soil invertebrates (DUCEY et al., 1999; SLUYS, 2016). Therefore, the possibility that *D. multilineatum* may

pose a danger to local invertebrate species, including threatened ones, cannot be ruled out.

A further concern is that some related land planarian species (e.g. *Bipalium adventitium* and *B. kewense*) have been shown to harbour strong toxins

in their tissues, particularly tetrodotoxin, an extremely toxic compound, rather widespread across species from bacteria to vertebrates, which these flatworms seem to use for both predation and defence (STOKES et al., 2014). Predation from unacquainted local organisms (e.g. amphibians, reptiles, shrews, insects, etc.), therefore, may result in poisoning of the predator, although tests on *B. adventitium* using North American salamanders and snakes recovered partial prey avoidance and no adverse effects on predators swallowing the worms (DUCEY et al., 1999). Tetrodotoxin, anyway, has not been reported yet in *D. multilineatum*.

Given the habitat compatibility and the potential impact of alien land planarians, careful studies should be planned to investigate i) the exact distribution of this and other species in the Italian territory, ii) the possible presence of further thus far undetected

species and iii) the actual ecological impact of these flatworms on the local fauna and the environment.

Concerning the two sites reported here, the absence of further sightings in the same place for more than one year may suggest that the species did not get established in Portogruaro, whereas further surveys are needed in Torbole to verify its status in that area.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful to Massimo Bozza for collecting and donating the Portogruaro specimens to the collections of the MSNVE, to Marco Uliana (MSNVE) for taking the photographs of figure 2 and to Mattia Menchetti for his critical review that improved the initial manuscript.

REFERENCES

- ÁLVAREZ-PRESAS M., MATEOS E., TUDO A., JONES H., RIUTORT M., 2014. Diversity of introduced terrestrial flatworms in the Iberian Peninsula: a cautionary tale. *PeerJ*, 2: e430.
- BELLO G., FALLENI A., FREDJ G., GREMIGNI V., HOCHBERG F.G., VERNET G., 1995. 'Turbellaria', Gnathostomulida, Orthonectida, Dicyemida, Nemertea. In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna Italiana, vol. 4. *Calderini*, Bologna: 1-35.
- CARBAYO F., ÁLVAREZ-PRESAS M., JONES H.D., RIUTORT M., 2016. The true identity of *Obama* (Platyhelminthes: Geoplanidae) flatworm spreading across Europe. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 177(1): 5-28.
- DORIGO L., DAL LAGO T., MENCHETTI M., SLUYS R., 2020. First records of two alien land flatworms (Tricladida, Geoplanidae) from Northeastern Italy. *Zootaxa*, 4732 (2): 332-334.
- DUCEY P.K., MESSERE M., LAPOINT K., NOCE S., 1999. Lumbricid prey and potential herpetofaunal predators of the invading terrestrial flatworm *Bipalium adventitium* (Turbellaria: Tricladida: Terricola). *American Midland Naturalist*, 141(2): 305-314.
- JUSTINE J.L., THÉRY T., GEY D., WINSOR L., 2019. First record of the invasive land flatworm *Bipalium adventitium* (Platyhelminthes, Geoplanidae) in Canada. *Zootaxa*, 4656(3): 591-595.
- JUSTINE J.L., WINSOR L., GEY D., GROS P., THÉVENOT J., 2018. Giant worms chez moi! Hammerhead flatworms (Platyhelminthes, Geoplanidae, *Bipalium* spp., *Diversibipalium* spp.) in metropolitan France and overseas French territories. *PeerJ*, 6: e4672.
- JUSTINE J.L., GEY D., THÉVENOT J., GOURAUD C., WINSOR L., 2020a. First report in France of *Caenoplana decolorata*, a recently described species of alien terrestrial flatworm (Platyhelminthes, Geoplanidae). *bioRxiv* [pre-print]. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.11.06.371385>
- JUSTINE J.L., WINSOR L., GEY D., GROS P., THÉVENOT J., 2020b. Obama chez moi! The invasion of metropolitan France by the land planarian *Obama nungara* (Platyhelminthes, Geoplanidae). *PeerJ*, 8: e8385.
- KAWAKATSU M., MURAYAMA H., YAMAMOTO K., YONEYAMA N., 1998. Distribution records of *Bipalium nobile* in Japan (Turbellaria, Tricladida, Seriata, Terricola). *Shibukitsubo (Bulletin of the Niigata Shell Club)*, 19: 25-32. [English abstract and images, as appears in: Sasaki G., Murayama H., Kawakatsu M.: A reprint edition of four English abstracts and a single text of land planarian papers published in the Shibukitsubo (1998-2001). Web resource, last updated: 18 October 2001; URL: www.ct.sakura.ne.jp/~gen-yu/lp/shibukitsubo/lp.html]
- KAWAKATSU M., OGREN R.E., FROELICH E.M., SASAKI G.Y., 2002. Additions and corrections of the previous land planarian indices of the world (Turbellaria, Seriata, Tricladida, Terricola). *Bulletin of the Fuji Women's College (Ser. 2)*, 40: 162-177.
- KAWAKATSU M., SLUYS R., OGREN R.E., 2005. Seven new species of land planarian from Japan and China (Platyhelminthes, Tricladida, Bipaliidae), with a morphological review of all Japanese bipaliids and a biogeographic overview of Far Eastern species. *Belgian Journal of Zoology*, 135: 53-77.
- MAKINO N., SHIRASAWA Y., 1983. Morphological and ecological comparison with two new species of elongated-slender land planarians having several stripes and their new scientific names. *Bulletin of Tokyo Medical College*, 9: 69-83.
- MAKINO N., SHIRASAWA Y., 1986. Biology of long slender land planarians (Turbellaria) in Tokyo and environs. *Hydrobiologia*, 132(1): 229-232.
- MAZZA G., MENCHETTI M., SLUYS R., SOLÀ E., RIUTORT M., TRICARICO E., JUSTINE J.L., CAVIGIOLI L., MORI E., 2016. First report of the land planarian *Diversibipalium multilineatum* (Makino & Shirasawa, 1983) (Platyhelminthes, Tricladida, Continenticola) in Europe. *Zootaxa*, 4067(5): 577.
- PEEL M.C., FINLAYSON B.L., MCMAHON T.A., 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Science*, 11: 1633-1644.
- SLUYS R., 2016. Invasion of the flatworms. *American Scientist*, 104(5): 288-295.
- STOKES A.N., DUCEY P.K., NEUMAN-LEE L., HANIFIN C.T., FRENCH S.S., PFRENDER M.E., BRODIE E.D. III, BRODIE E.D. JR., 2014. Confirmation and distribution of tetrodotoxin for the first time in terrestrial invertebrates: two terrestrial flatworm species (*Bipalium adventitium* and *Bipalium kewense*). *PLoS ONE*, 9(6): e100718.
- ZAPPAROLI M., 2005. Le specie esotiche della fauna italiana. In: Checklist e Distribuzione della Fauna Italiana - 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (Ser. 2, Sez. Scienze della Vita)*, 16: 57-61.

AUTHORS' ADDRESSES

Nicola Novarini - Museo di Storia Naturale "G. Ligabue", Santa Croce
1730, I-30135 Venezia, Italy; nicola.novarini@fmvenezia.it
Daniel Lebech Næssling Iversen - Viale Giovanni Prati 33, I-38066
Riva del Garda (TN), Italy; iversendaniel@gmail.com

Daniele Curiel, Chiara Miotti, Emiliano Checchin, Andrea Rismondo,
Andrea Pierini, Matteo Zucchetta, Nicola Bettoso, Matteo De Luca

DISTRIBUZIONE DI *PINNA NOBILIS* LINNAEUS, 1758 NELLA LAGUNA DI MARANO E GRADO E NEL SETTORE A MARE DEL BANCO MULA DI MUGGIA (NORD ADRIATICO)

Riassunto. Nella primavera-estate del 2018-2019 è stato eseguito in due ZPS/ZSC (Laguna di Marano e Grado, Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia) e in tre Riserve Naturali Regionali (Valle Canalnovo, Foci dello Stella e Valle Cavanata) un censimento del mollusco *Pinna nobilis* in 95 stazioni, che ha incluso misure di distribuzione, densità e biometria delle valve. In ogni stazione sono stati monitorati oltre 300 m² di fondale, associando anche campionamenti della vegetazione acquatica (fanerogame e macroalghe) e dello zoobenthos, dei sedimenti e misurazioni di alcuni parametri fisici della colonna d'acqua. Il mollusco è stato osservato in 13 stazioni nella Laguna di Marano e Grado e in una stazione a mare nel Banco di Mula di Muggia, sempre su praterie a fanerogame marine (soprattutto *Cymodocea nodosa*), con un numero di individui compreso tra 1 e 52 e una densità media per stazione tra 0,003 e 0,153 ind/m². Nessun ritrovamento è avvenuto nelle tre riserve regionali, come pure nelle tre valli da pesca interne alla laguna. Nella Laguna di Marano e Grado, *P. nobilis* è stata osservata soprattutto sui fondali emergenti con le basse maree (habitat 1140 della direttiva 92/43/CEE), mentre l'unico rilevamento a mare è avvenuto nell'habitat 1110. L'accrescimento annuale medio è stato di +4,5 cm per l'altezza della valva, di +1,7 cm per la larghezza massima e di +0,9 cm per la larghezza alla base. I modelli predittivi di Habitat Suitability indicano che la presenza di *P. nobilis* è più probabile in aree lagunari con bassi tempi di residenza, elevata trasparenza ed elevate velocità delle correnti mentre, per i fondali, sono preferiti quelli non troppo sabbiosi, con praterie a fanerogame (*C. nodosa* e *Zostera marina*), esposti ai venti dai quadranti settentrionali.

Summary. Distribution of *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 in the Lagoon of Marano and Grado and in the sea area of the "Banco Mula di Muggia" (Northern Adriatic).

In the spring-summer 2018-2019, in two SPA/SAC ("Laguna di Marano and Grado", "Valle Cavanata and Banco Mula di Muggia") and in three Regional Natural Reserves ("Valle Canalnovo", "Foci dello Stella" and "Valle Cavanata") a census of the bivalve *Pinna nobilis* was carried out in 95 stations, including measurements of distribution, density and biometrics of the valves. Over 300 m² of seabed were monitored at each station, also collecting samples of aquatic vegetation (phanerogams and macroalgae) and zoobenthos, sediments and measuring some physical parameters of the water column. The studied mollusc has been observed in 13 stations in the Lagoon of Marano and Grado and in one station in the marine area of the "Banco Mula di Muggia", always on seagrass meadows (especially *Cymodocea nodosa*), with a number of individuals ranging from 1 to 52 and an average density per station between 0,003 and 0,153 ind/m². No individuals of *P. nobilis* were found in the three regional reserves, as well as in three fishing valleys inside the lagoon. In the Lagoon of Marano and Grado, *P. nobilis* has been observed on seabed emerging with low tides (habitat 1140 of Directive 92/43/EEC); its only detection in marine area occurred in habitat 1110. The average annual growth was of 4.5 cm for the height of the valve, 1.7 cm for the maximum width and 0.9 cm for the width at the base. The Habitat Suitability predictive models show that the presence of *P. nobilis* is more likely in lagoon areas with low residence times, high transparency and high current speeds; regarding seabed, *P. nobilis* seems to prefer those not too sandy, with seagrass meadows (*C. nodosa* and *Zostera marina*), exposed to the winds from the northern quadrants.

Keywords: *Pinna nobilis*, Lagoon of Marano and Grado, distribution, density.

Reference: Curiel D., Miotti C., Checchin E., Rismondo A., Pierini A., Zucchetta M., Bettoso N., De Luca M., 2020. Distribuzione di *Pinna nobilis* Linnaeus, 1758 nella Laguna di Marano e Grado e nel settore a mare del Banco Mula di Muggia (Nord Adriatico). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 35-43.

INTRODUZIONE

Pinna nobilis Linnaeus, 1758, specie endemica per il Mar Mediterraneo (ZAVODNIK et al., 1991), con le valve che possono raggiungere oltre 1 m di lunghezza, è il più grande bivalve del Mediterraneo. Può vivere oltre 20 anni (GALINOU-MITSOU et al., 2006) e ha un range batimetrico che si estende dall'habitat 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea" sino a 60 m di profondità (BUTLER et al., 1993). Il suo habitat principale sono i sedimenti sabbiosi-limosi a fanerogame marine, le praterie a *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile in mare e a *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera marina* Linnaeus e *Zostera noltei* Hornemann negli ambienti di transizione (ZAVODNIK et al., 1991; BASSO et al., 2015), come pure le zone estuarine prive di vegetazione (ADDIS et al., 2009). In tutti questi ambienti svolge il ruolo di "habitat forming" perché

le sue valve favoriscono complessità ed eterogeneità all'ecosistema (VÁZQUEZ-LUIS et al., 2017).

È sottoposta a regime di protezione e tutela in conformità alla Convenzione di Barcellona (SPA/BD Protocollo 1995 - Annex II) e alla Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE 1992 - Annex IV). È oggetto di proposte di Action Plan a livello europeo (VÁZQUEZ-LUIS et al., 2017) e di particolare attenzione da parte della Marine Strategy Framework Directive 2008/56/EC (MSFD) che, considerandola specie bioindicatrice delle pressioni antropiche lungo la fascia costiera, ha attivato monitoraggi tramite gli enti competenti (ARPA Veneto e ARPA Friuli Venezia Giulia, per il Nord Adriatico).

Negli ultimi decenni i popolamenti di questa specie longeva risultano minacciati dalle numerose attività umane (KATSANEVAKIS, 2007; HENDRIKS et al., 2013). In tabella 1 sono elencate le pressioni, le minacce e le attività più significative a carico del mollusco *P. nobilis* per gli ambienti di transizione e la

Codice	Descrizione
F01.03	Allevamento sul fondo
F02.01	Pesca professionale passiva
F02.02	Pesca professionale attiva
F02.02.01	Pesca a strascico bentonica o di profondità
H03	Inquinamento delle acque marine (e salmastre)
J02.11	Modifica del tasso di deposito delle sabbie, scarico e deposito di materiali dragati
G05.01	Calpestio eccessivo
K01.01	Erosione
F05.06	Raccolta per collezionismo (es. invertebrati marini)

Tab. 1. Minacce, pressioni e attività a carico di *P. nobilis* (tratto da Regione del Veneto, all. B alla dgr n. 2299 del 09/12/2014).

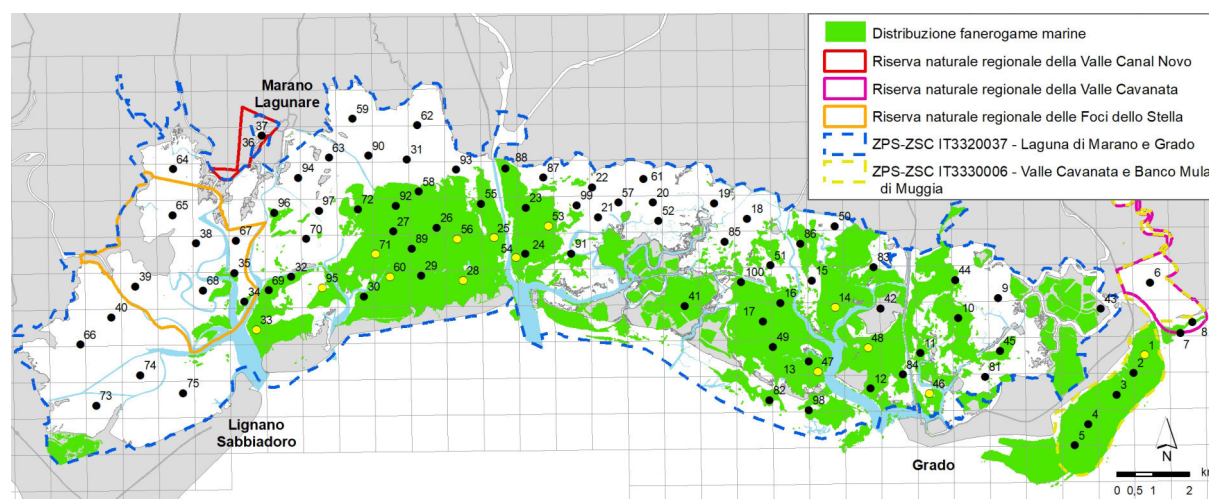


Fig. 1. Distribuzione delle 95 stazioni di misura nelle 5 aree oggetto del monitoraggio con riferimento alla griglia 1x1 km ETRS98 LAEA. In giallo, le stazioni con *P. nobilis*.

fascia costiera, codificati nei lavori dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) nell'ambito delle Direttive Europee 92/43/CEE e 2009/147/CE (Regione Del Veneto, DGR N. 2299 del 09 dicembre 2014, All. B).

Recenti lavori per il Mediterraneo segnalano inoltre una preoccupante mortalità di massa in Mediterraneo orientale associata alla presenza del parassita *Haplosporidium pinnæ* (CATANESE et al., 2018) e di altri organismi patogeni (VAZQUEZ-LUIS et al., 2017; CABANELLAS-REBOREDO et al., 2019). Tali eventi, che hanno colpito in diverse occasioni il 100% degli individui determinandone la morte, sono avvenuti a partire dal 2016, inizialmente lungo le coste spagnole per estendersi poi a vaste aree del Mediterraneo. Queste epidemie hanno colpito anche le coste italiane del Tirreno e Ionio, e sono state osservate pure nel nord Adriatico con segnalazioni nel Golfo di Trieste (WWF-AREA MARINA PROTETTA DI MIRAMARE, 2020; MANFRIN et al., in stampa).

In Alto Adriatico, lungo le coste del Friuli Venezia Giulia la specie è segnalata nella Baia di Muggia (VIO & DE MIN, 1996), nel Golfo di Trieste (TEMPESTA et al., 2013), alla foce dell'Isonzo (DE LUCA, 2008; LAPINI et al., 2014; DE LUCA & CANDOTTO, 2016) e nella Laguna di Marano e Grado (LAPINI et al., 2014; COSOLO et al., 2015). Per il

Veneto i riferimenti bibliografici sono frammentari, con pochi dati di distribuzione e densità del mollusco citati nella "letteratura grigia" prodotta negli anni da enti e amministrazioni nell'ambito dei monitoraggi istituzionali: Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia (ex Magistrato alle Acque di Venezia), Regione del Veneto - ARPAV, Musei.

Per la Laguna di Venezia, dati di distribuzione o densità di *P. nobilis* provengono dalla monografia di CESARI (1994), da RUSSO (2012, 2017), da FRANCESCHINI et al. (2017) e da rapporti tecnici del PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE PER IL VENETO, TRENTINO ALTO ADIGE, FRIULI VENEZIA GIULIA - CORILA (2017-2019) nell'ambito di controlli alla bocca di porto di Lido. Nel settore marino, dati sulla distribuzione e densità sono stati acquisiti solo negli ultimi anni con indagini istituzionali di ARPA Veneto e ARPA-FVG nell'ambito della Marine Strategy Framework Directive, nelle aree di alcuni affioramenti rocciosi sommersi.

Il lavoro presenta dati rilevati nella primavera-estate del 2018-2019, nell'ambito di un censimento sul mollusco *P. nobilis* promosso dal Comune di Grado (Gorizia) in due ZPS/ZSC e in tre Riserve Naturali Regionali, situate tra la foce dell'Isonzo e

quella del Tagliamento, ai fini della stesura e aggiornamento dei piani di gestione dei Siti Natura 2000. Nel lavoro vengono presentati dati di distribuzione, densità e dimensione di *P. nobilis* oltre a una serie di parametri fisici e delle principali componenti ambientali, strettamente correlati alla presenza e abbondanza del mollusco quali, ad esempio, le fanerogame marine, le macroalghe, la tipologia dei sedimenti e la componente zoobentonica.

I dati di campo e altri acquisiti da varie fonti sono stati poi utilizzati per applicare alla Laguna di Marano e Grado un approccio di Habitat Suitability Model (sensu GUIGAN et al., 2017) al fine di: a) sintetizzare le relazioni tra le principali variabili chimico-fisiche e la distribuzione di *P. nobilis*; b) offrire una rappresentazione della distribuzione spaziale potenziale della specie, a indicare la distribuzione delle aree idonee, alla luce delle variabili ambientali considerate.

MATERIALI E METODI

Le indagini sul mollusco sono state condotte in due ZPS/ZSC, “Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia” (IT 3330006) e “Laguna di Marano e Grado” (IT 3320037), e in tre Riserve Naturali Regionali, Valle Canalnovo, Foci dello Stella e Valle Cavanata, quest’ultima con un’estensione nel banco a mare (fig. 1). A queste si aggiungono anche verifiche esplorative in tre valli da pesca chiuse alla navigazione interne alla laguna e alla ZPS (Noghera st. 41, Gorgo st. 42, Panera st. 43). Nella tabella 2 è riportata la superficie delle 5 aree, delle coperture a fanerogame marine e degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, oltre alla ripartizione delle 95 stazioni di monitoraggio. Nelle cinque aree oggetto del censimento sono presenti tre habitat della Direttiva 92/43/CEE: 1110 - Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina, 1140 - Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea e 1150* - Lagune costiere (fondali sempre sommersi). La zonazione degli habitat Natura 2000 è reperibile dal sito della Regione FVG.

La collocazione delle stazioni nei siti, in un’analisi preliminare in ambiente GIS, ha tenuto conto: a) di una proporzionalità con le estensioni dei siti; b) della rappresentatività nella griglia ETRS quale sistema di riferimento della Comunità Europea per la georeferenziazione delle informazioni per le specie d’interesse comunitario (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013); c) di un diverso grado di “idoneità” (alto, medio, basso) di *P. nobilis* basato su giudizio esperto nei confronti delle variabili ambientali (in primis fanerogame marine, habitat della Direttiva omonima, batimetriche e idrodinamica). I file “shape” dei differenti layer e la Carta degli Habitat Natura 2000 sono stati acquisiti dal sito della Regione FVG, da pubblicazioni e, se necessario, come per le fanerogame marine,

aggiornati con dati recenti (ALTOBELLI et al., 2008; TRICHES et al., 2011). Dalle indagini sono rimaste escluse le aree emerse, anche interne a quelle di indagine, e i fondali corrispondenti ai principali canali navigabili.

Il monitoraggio è stato eseguito con una imbarcazione a basso pescaggio. In ciascuna stazione è stata condotta un’ispezione preliminare tramite osservazione diretta per un raggio di circa 100 m al fine di consentire, se presenti, l’intercettazione di individui vitali di *P. nobilis*. Successivamente sono state definite e geo-referenziate tre repliche in cui, entro una circonferenza di raggio pari a 6 m (per un totale di circa 300 m² per stazione), si è proceduto alla valutazione della presenza del mollusco e, se rilevato, alle misure biometriche con asta centimetrica dell’altezza della conchiglia che fuoriesce dal substrato, della larghezza al punto di massima ampiezza dorso-ventrale della conchiglia, della larghezza minima alla base e dell’orientamento della valva (da 0 a 180°) in accordo con i protocolli del MINISTERO DELL’AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2017). Sono state inoltre valutate la vitalità e l’integrità delle valve (lesioni, verticalità (sino a circa $\pm 30^\circ$), inclinazione, abbattimento (orizzontale e fuori dal sedimento)) e le possibili minacce nell’intorno della stazione secondo le codifiche europee di tabella 1. Il centro di ogni replica è stato geo-riferito mediante GPS con correzione EGNOS e la posizione del mollusco è stata definita mediante la distanza dal centro e l’angolo della bussola. Per uniformare le procedure in tutte le stazioni, la seconda e la terza replica sono state sempre individuate a distanza fissa dalla prima, rispettivamente 15 m a Nord e 15 m a Est. In relazione alla batimetria della stazione, le misure sono state condotte con maschera, snorkel e pinne o con autorespiratore. In ogni stazione sono stati misurati alcuni parametri fisici (profondità sul medio mare, temperatura, salinità) e prelevate aliquote di sedimento nei primi 10 cm per l’analisi granulometrica tramite diffrattometro laser (metodo ISO-13310), con dati espressi secondo la scala Wentworth (ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA, 1977).

Per un inquadramento generale della comunità bentonica, in ogni stazione è stata eseguita una caratterizzazione speditiva quali-quantitativa dell’habitat mediante prelievi delle macroalghe, delle fanerogame marine e dello zoobenthos (specie, genere o macro-gruppi sistematici), mediante tre repliche eseguite con un carotatore manuale ($\varnothing = 22$ cm), successivamente analizzate in laboratorio.

Il censimento ha previsto, sempre nella primavera-estate del 2018 e 2019, anche misure di accrescimento in cinque stazioni (1, 14, 25, 28 e 33), le sole con individui di *P. nobilis* vitali, opportunamente marcati nel primo anno con fascetta e targhetta numerata per favorirne il ritrovamento e riconoscimento nel secondo anno.

Rilievi <i>Pinna nobilis</i> (2018-2019)	Riserva Naturale Valle Cavanata	ZPS/ZSC (IT 3330006) Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia		ZPS/ZSC (IT 3320037) Laguna di Marano e Grado					
	Piana di marea*	Valle Cavanata	Banco di Mula	Laguna	Valle Canal Novo	Foci dello Stella	Valle Panera	Valle Gorgo	Valle Noghera
Estensione area (ha)	43	137	556	11.464	18	800	26	60	118
Fanerogame marine (ha)	20	0	525	4.341	0	70	n.r.	n.r.	n.r.
Habitat 1150* (ha)	0	130	0	11.808	18	1.137	n.r.	n.r.	n.r.
Habitat 1140 (ha)	0	0	0	470	0	0	n.r.	n.r.	n.r.
Habitat 1110 (ha)	43	7	556	0	0	0	n.r.	n.r.	n.r.
Numero di stazioni per tipologia	2 fan.	1 aveg.	5 fan.	48 fan. 30 aveg.	2 aveg.	2 fan. 2 aveg.	1 aveg.	1 fan.	1 fan.
Numero di individui di <i>Pinna nobilis</i>	--	--	1	98	--	--	--	--	--

Tab. 2. Estensione dei cinque siti, dei relativi habitat della Direttiva 92/43/CEE con la ripartizione delle stazioni e del numero di individui rilevati per zona (*= area di riserva naturale non inclusa nella ZPS/ZSC). fan. = fanerogame; aveg. = avegetato.

10X10 KM GRID ETRS98 LAEA	E456N251	E457N251	E458N251	E456N252	E457N252	E459N251
Distribuzione stazioni	21	24	29	7	8	6
Numero di individui di <i>Pinna nobilis</i>	8	31	59	0	0	1

Tab. 3. Ripartizione delle stazioni nella griglia 10X10 km ETRS98 LAEA e abbondanza di *Pinna nobilis*.

Il modello di Habitat Suitability è stato sviluppato mettendo in relazione la presenza/assenza di individui vitali, ricavata dai dati biologici raccolti nelle stazioni di campionamento relativi a *P. nobilis*, con altri dati in parte raccolti in campo e in parte acquisiti dalla letteratura esistente o dal sito della Regione FVG. Queste informazioni, utilizzate come predittori nel modello statistico (Generalized Additive Model: WOOD, 2017) sono: copertura algale, presenza/assenza e copertura delle singole specie di fanerogame, profondità, salinità, temperatura acqua, tipologia del sedimento, fetch per i venti da N-NE, fetch per i venti da SE, tempi di residenza, trasparenza e velocità della corrente (FERRARIN et al., 2010; ACQUAVITA et al., 2012). Per i dettagli sulle variabili impiegate, sulle metodiche che hanno permesso di sviluppare i modelli di Habitat Suitability, così come per le considerazioni su modelli messi a punto considerando l'abbondanza e l'orientamento delle valve, si rimanda alla relazione tecnica COMUNE DI GRADO-SELC (2020).

RISULTATI

Nel corso dei rilievi, la profondità dell'acqua sul medio mare è variata da 0 m a 1,4 m e la salinità da 22,1‰ a 30,0‰, con una media di 26,2‰. La tipologia del sedimento, identificata in quattro classi, è risultata per il 38% a limo, per il 38% a limo con argilla, per il 17% a limo con sabbia e per il 7% a sabbia con limo.

La presenza di fanerogame è stata rilevata in 68

stazioni (72%), variando per copertura da 1% a 100%, con una media del 76%. In relazione alle specie, la più frequente è *C. nodosa* (41% delle stz.; 250-2.280 fasci/m²), seguita da *Z. noltei* (36% delle stz.; 245-4.500 fasci/m²), *Z. marina* (22% delle stz.; 50-945 fasci/m²) e *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande (5% delle stz.; 2.020-3.500 fasci/m²). Le macroalghe sono state rilevate in 55 stazioni (58%) e la copertura è variata da 1% a 100%, con una media del 30%. Il genere algale più frequente è la Chlorophyta *Ulva* (53% delle stz.), seguita dalla Rhodophyta *Spyridia* (12% delle stz.), mentre le altre specie sono state osservate su un numero di stazioni inferiore al 6% del totale (es. la Rhodophyta *Gracilaria*, la Chlorophyta *Cladophora* e la Ochrophyta *Vaucheria*). La biomassa macroalgale umida è stata stimata nel 56% delle stazioni, prevalentemente nei settori di gronda lagunare, con valori compresi tra 0,1 kg/m² e 1,3 kg/m², in linea con questa tipologia di ambienti.

Per lo zoobenthos, sono stati rilevati 38 taxa di rango uguale o superiore al genere, con una netta prevalenza del gruppo dei Molluschi (es. *Bittium*, *Gibbula*, *Nassarius*, *Abra*, *Loripes*, *Cerastoderma* e *Tritia*) e dei Policheti (es. *Nephtys* e *Platynereis*).

Nelle cinque aree oggetto di censimento, il mollusco *P. nobilis* è stato rinvenuto vitale in 14 stazioni (st. 1, 14, 25, 28, 33, 46, 47, 48, 53, 54, 56, 60, 71, 95) per un totale di 99 individui vitali (fig. 1; tabb. 2 e 3). Durante i rilievi sono stati rinvenuti anche venti esemplari di *P. nobilis* non più vitali, ma ancora in posizione eretta o semi-eretta, distribuiti nelle stazioni 12, 14, 24, 25, 28, 33, 47 e 95.

Stazione	1	14	25	28	33	46	47	48	53	54	56	60	71	95
Replica 1	0	0	4	0	0	1	22	1	1	7	1	2	1	1
Replica 2	0	2	3	0	3	0	16	0	0	2	0	0	0	0
Replica 3	1	3	2	7	4	0	14	0	0	1	0	0	0	0
Totale vitali	1	5	9	7	7	1	52	1	1	10	1	2	1	1
Densità (ind./m ²)	0,003	0,015	0,027	0,021	0,021	0,003	0,153	0,003	0,003	0,029	0,003	0,006	0,003	0,003

Tab. 4. Presenza ed abbondanza di *Pinna nobilis* nelle stazioni di monitoraggio.

Valori medi stazione	1	14	25	28	33	46	47	48	53	54	56	60	71	95
Orientamento valva (°)	70	122	97	107	72	120	75	120	90	51	100	165	70	100
H valva (cm)	23,0	22,2	20,7	24,6	16,4	9,5	20,6	11,0	15,0	18,1	26,0	16,5	26,0	18,0
L max valva (cm)	17,0	16,4	13,3	15,9	14,6	6,5	13,9	7,0	10,0	13,1	17,0	10,5	18,0	13,0
L base valva (cm)	8,0	11,0	8,6	10,4	12,4	4,5	9,7	5,0	7,0	8,8	10,0	6,5	10,0	8,0

Tab. 5. Valori medi dei parametri biometrici di *Pinna nobilis* rilevati e previsti dal protocollo MATTM (2017).

ACCRESIMENTO ANNUALE			
DATI BIOMETRICI	H valva (cm)	L max valva (cm)	L base valva (cm)
St. 14 (4 ind.)	+3,5	+0,5	0,0
St. 25 (9 ind.)	+6,1	+2,9	+1,7
St. 28 (7 ind.)	+3,6	+1,0	+0,6
St. 33 (5 ind.)	+3,9	+1,3	+0,8
Media (25 ind.)	+4,5	+1,7	+0,9

Tab. 6. Valori medi di accrescimento annuale di *Pinna nobilis*.

Nelle 87 stazioni dell'estesa ZPS/ZSC Laguna di Marano e Grado (inclusendo la Riserva Foci dello Stella e la riserva Valle Canalnovo), il mollusco è stato rilevato in 13 siti (st. 14, 25, 28, 33, 46, 47, 48, 53, 54, 56, 60, 71, 95), pari al 15% di quelli investigati. Nella tabella 3 è riportata l'abbondanza del mollusco in riferimento alla griglia 10x10 km ETRS98 LAEA.

Nelle sette stazioni a mare ripartite tra la ZPS/ZSC che include il Banco Mula di Muggia e l'estensione a mare del banco sabbioso ricadente nei limiti della Riserva Regionale Naturale Valle Cavanata, il mollusco è stato rilevato solamente nella stazione 1. Nessun individuo di *P. nobilis* è stato rilevato nelle stazioni poste all'interno delle riserve regionali Valle Canalnovo, Foci dello Stella e Valle Cavanata, come pure nelle tre valli da pesca oggetto di verifica (Valle Panera, Gorgo e Noghera).

Il numero di individui di *P. nobilis* per stazione è variato da 1 a 52, pari a una media di 7,0 individui e una mediana di 1,5 individui. Nel complesso, i rilievi evidenziano una limitata diffusione di *P. nobilis* a livello della ZPS/ZSC lagunare (13 stazioni su 87) come pure della

ZPS/ZSC nei settori a mare del Banco Mula di Muggia e dell'estensione di Valle Cavanata (1 stazione su 7). A eccezione della stazione 47 che ha segnato abbondanze molto elevate (52 esemplari con densità pari a 0,153 ind./m²), cinque stazioni hanno mostrato abbondanze comprese tra 5 e 10 individui (0,015-0,029 ind./m²) e il 50% delle stazioni si è caratterizzato per la presenza di un solo esemplare (densità 0,003 ind./m²).

Nelle stazioni con *P. nobilis*, sia vitale che non vitale ma ancora eretta, sono risultate presenti significative praterie a fanerogame marine a *C. nodosa* o *Z. marina*, con grado di copertura dal 90 al 100%.

Per quanto attiene alla tipologia degli habitat della Direttiva indagati, il mollusco è stato osservato in otto stazioni dell'habitat 1150*, cinque stazioni dell'habitat 1140 e in un sito dell'habitat 1110. Nei siti della ZPS/ZSC - Laguna di Marano e Grado (habitat 1150* e 1140), i 98 individui di *P. nobilis* vitali sono stati rilevati nel numero di 35 nell'habitat 1150* e 63 nell'habitat 1140, mentre per la ZPS/ZSC - Banco Mula di Muggia, l'unico esemplare vitale è ascrivibile all'habitat 1110.

La maggiore frequenza e abbondanza del mollusco nell'habitat 1140 rispetto al 1150* (rapporto pari a circa 2:1) è giustificata dal fatto che, nella laguna di Marano e Grado, gli ambienti di elezione (le praterie a fanerogame marine, soprattutto a *C. nodosa* e i substrati tendenzialmente sabbiosi) sono prevalenti nel 1140. Tale habitat si posiziona nella Laguna di Marano e Grado nei fondali prossimi alle bocche di porto o alla fascia lagunare litoranea, dove maggiore è l'idrodinamica, i sedimenti sono sabbiosi e sono minori i tempi di residenza delle acque. Al contrario, gran parte dell'habitat 1150* ricade in settori lagunari prossimi alla gronda, dove

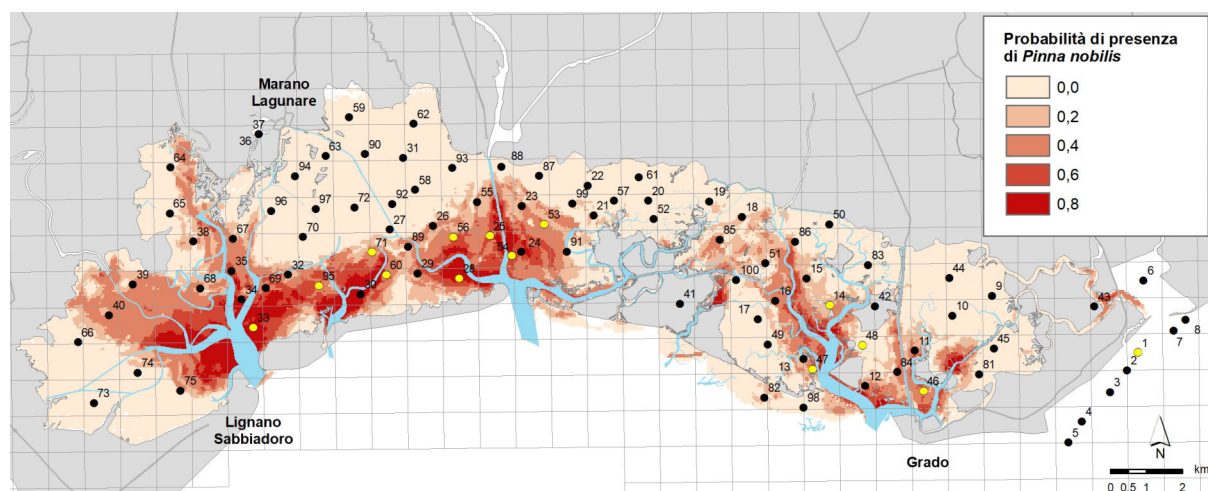


Fig. 2. Distribuzione delle 95 stazioni di misura nelle 5 aree oggetto del monitoraggio con riferimento alla griglia 1x1 km ETRS98 LAEA. In giallo, le stazioni con *P. nobilis*.

sono meno diffuse o risultano assenti le fanerogame marine e i fondali limosi.

Misure biometriche rilevate nelle stazioni con *P. nobilis* (tab. 5) hanno registrato un'altezza della valva (H) compresa tra 9,6 cm e 26,0 cm (media di 19,1 cm), una larghezza massima della valva (L max) tra 6,5 cm e 18,0 cm (media di 13,3 cm) e una larghezza alla base (L base) tra 4,5 cm e 12,4 cm (media di 8,6 cm). L'orientamento delle valve medio per stazione è variato da 51° della stazione 54 a 165° della stazione 60, per un orientamento, riferito alla media di 99 individui, pari a 82°. A eccezione del valore medio di 165° della stazione 60, gli orientamenti delle valve si accordano con la direzione prevalente dei venti da Nord/Nord-Est.

Le misure di accrescimento di *P. nobilis* eseguite dopo un anno (tab. 6) si riferiscono a quattro stazioni situate nella ZPS/ZSC - Laguna di Marano e Grado (st. 14, 25, 28 e 33), monitorate nel 2018 e nuovamente nel 2019. Non sono invece riportati dati per la stazione 1, situata nel Banco Mula di Muggia, per l'assenza, nel secondo anno, dell'unico individuo marcato nel primo. Dei 29 individui marcati nel primo anno, solo 25 sono stati ritrovati vitali nel secondo anno. Riguardo ai parametri biometrici della valva, l'accrescimento annuale dell'altezza è variato da +3,5 a +6,1 cm (media +4,5 cm), quello della larghezza massima da +0,5 cm a +2,9 cm (media +1,7 cm) e quello della larghezza alla base da 0 cm a 1,7 cm (media +0,9 cm).

I risultati dei modelli predittivi suggeriscono che sia maggiormente probabile trovare individui di *P. nobilis* in aree lagunari caratterizzate da bassi tempi di residenza, elevata trasparenza ed elevate velocità delle correnti, con una preferenza per fondali non troppo sabbiosi, ed esposti ai venti dai quadranti settentrionali (mentre il fetch associato ai venti meridionali non risulta influente). Inoltre, la probabilità di presenza è influenzata dalla vegetazione: è infatti maggiormente probabile

osservare individui di *P. nobilis* in aree con elevata copertura algale e di fanerogame, con un ruolo particolare svolto da *C. nodosa* e *Z. marina*, mentre *Z. noltei* e *R. cirrhosa* non sembrano influire. In particolare, l'applicazione del modello in maniera predittiva, usando le mappe dei predittori come input, evidenzia come i fondali riconducibili alla Laguna di Marano (da Porto Buso a Lignano) evidenzino aree più estese a elevata probabilità di presenza rispetto alla laguna di Grado, ma anche ampie zone confinate a bassa idoneità (fig. 2).

La minore presenza di *P. nobilis* osservata in campo, rispetto alle attese del modello, che si verifica nel settore della Laguna di Marano rispetto a quello di Grado, è in accordo con le maggiori pressioni che gravitano sul bacino di Marano (COSOLO et al., 2015). Se per ambedue i bacini si riscontra una generale pressione turistica che si accentua nei mesi estivi, con un incremento di residenti e della frequenza nautica sui fondali (in particolare a Grado e Lignano), il bacino di Marano risente anche di una pressione antropica (industriale-commerciale) alla foce dei fiumi Corno e Aussa che ha determinato importanti fenomeni di alterazione ambientale con dispersione di sostanze inquinanti nei sedimenti.

Sempre sul bacino di Marano ricadono poi i maggiori effetti delle pratiche agricole nella pianura friulana con significativi apporti di azoto e fosforo, con conseguenti fenomeni di eutrofizzazione delle acque, proliferazioni algali e ipossie/anossie (COSOLO et al., 2015). A queste pressioni antropiche, che provengono dai territori di gronda, si possono aggiungere le attività di allevamento dei molluschi, effettuate prevalentemente sui fondali lagunari del sottobacino di Lignano Sabbiadoro e che in parte coincidono con un areale potenzialmente idoneo alla presenza di *P. nobilis*.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le indagini condotte nel 2018-2019 hanno confermato la presenza del mollusco *P. nobilis* nella ZPS/ZSC “Laguna di Marano e Grado”, come già segnalato nell’ultimo decennio (LAPINI et al., 2014; COSOLO et al., 2015). Un solo esemplare è stato rilevato nel banco a mare nella ZPS/ZSC “Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia” mentre nessun ritrovamento si è avuto nelle riserve regionali Valle Canalnovo, Foci dello Stella e Valle Cavanata e nelle tre valli da pesca chiuse alla libera navigazione (Valle Panera, Gorgo e Noghera).

Per la ZPS/ZSC lagunare lo stato ambientale, seppur valutato con modalità speditiva mediante rilievi del fito-zoobenthos e dei sedimenti, conferma una buona qualità complessiva della vegetazione acquatica, in linea con quanto osservato da CURIEL et al. (1998) e FALACE et al. (2009) per la componente a fanerogame marine e quella macroalgale. Si conferma la presenza di quattro specie di fanerogame marine (*C. nodosa*, *Z. noltei*, *Z. marina* e *R. cirrhosa*), che formano diffuse praterie, sia nella ZPS/ZSC lagunare, sia nella ZPS/ZSC nei banchi a mare esaminati. L’abbondanza e l’estensione delle coltri a macroalghe nitrofile non è mai risultata critica per la vitalità del mollusco o per l’integrità delle praterie a fanerogame, evidenziando biomasse sempre limitate (0,1-1,3 kg/m²).

In letteratura, salvo indicazioni di presenza, non vi sono riferimenti sulla distribuzione e abbondanza di *P. nobilis* nella ZPS/ZSC lagunare. Il quadro rilevato nel biennio indica una limitata diffusione del mollusco, relegato a mare nei banchi emergenti durante le basse maree (Habitat 1140) e in laguna nelle aree ben vivificate prossime alle bocche di porto e al settore prossimo ai litorali, comunque sempre in associazione con le praterie a fanerogame marine, in particolare *C. nodosa*.

Riguardo alla densità del mollusco in ambito lagunare, i valori rilevati nelle stazioni in cui la specie è presente si pongono tra 0,003 e 0,153 ind./m² (media 0,021 ind./m²).

Riferendosi a dati di letteratura di ambienti simili, peraltro non uniformi per tipologia di informazione e riferiti ad areali ristretti (massimo 25 ha) rispetto all’ambito lagunare in esame, un paragone può essere fatto tra i valori di densità della Laguna di Marano e Grado e quelli della Laguna di Venezia. Per quest’ultima vengono citate densità massime puntiformi di 12-16 ind./m² (RUSSO, 2012) o densità più moderate di 0,34-0,72 ind./m² rilevate con drone su un’areale di circa 1,5 ha (FRANCESCHINI et al., 2017) o di 0,014-0,083 ind./m² riferite all’habitat 1140 della bocca di Lido di Venezia per un areale di circa 25 ha (PROV.OO.PP.-CORILA, 2017-2019). In letteratura, tralasciando i dati prettamente marini riguardanti fondali sempre sommersi, non si hanno

specifici riferimenti sul mollusco per i banchi a mare della ZPS/ZSC del Banco di Muggia che hanno la caratteristica di emergere totalmente o in parte con le basse maree. Segnalazioni di presenza di *P. nobilis* si hanno per aree simili per la ZSC/ZPS “Foce dell’Isonzo - Isola della Cona”, anche qui rinvenuta in gran parte su praterie a fanerogame marine a *C. nodosa* (copertura 60-80%), con densità che variano da 0,0225 a 0,2500 ind./m² (DE LUCA & CANDOTTO, 2016).

I modelli predittivi indicano che le aree dove maggiore è la probabilità di trovare o favorire il ripopolamento di *P. nobilis* siano quelle con bassi tempi di residenza, elevata trasparenza ed elevate velocità delle correnti, con sedimenti non troppo sabbiosi ed esposti ai venti dai quadranti settentrionali. La vegetazione sui fondali favorisce la presenza del mollusco, probabilmente perché facilita la riduzione della torbidità e della risospensione dei sedimenti, con un particolare ruolo delle fanerogame *C. nodosa* e *Z. marina*. Sulla base delle indicazioni dei modelli, l’attuale diffusione di *P. nobilis* nel settore lagunare di Marano risulta inferiore alle attese, presumibilmente per cause riconducibili alla pressione antropica di natura industriale-commerciale, agricola e alla pressione della pesca in aree di allevamento per la continua mobilitazione del fondale con mezzi meccanici e la relativa torbidità indotta.

Riguardo alle recenti segnalazioni nel Mediterraneo orientale di massive mortalità di *P. nobilis* a opera del parassita *Haplosporidium pinnae* e di altri organismi patogeni (VAZQUEZ-LUIS et al., 2017; CABANELLAS-REBOREDO et al., 2019), il censimento non ha investigato questo aspetto perché l’indagine è avvenuta anteriormente alla diffusione del fenomeno nel nord Adriatico. Recenti lavori segnalano morie del mollusco a opera del parassita, sia sulle coste dalmate (ŠARIĆ et al., 2019), sia nel Golfo di Trieste nell’AMP di Miramare (WWF AREA MARINA PROTETTA DI MIRAMARE, 2020; MANFRIN et al., in stampa). Alla luce della diffusione che questa epidemia sta assumendo anche in Alto Adriatico, lo studio in oggetto potrebbe configurarsi come un utile riferimento pre-epidemico per successive verifiche in ambito lagunare.

RINGRAZIAMENTI

I dati del presente lavoro sono stati prodotti nell’ambito del finanziamento relativo alla Misura 7, Sottomisura 7.1., sotto intervento 7.1.1 del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 “Stesura e aggiornamento dei piani di gestione dei Siti Natura 2000”.

Gli Autori ringraziano il Comune di Grado per il permesso alla pubblicazione dei dati.

BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA, 1977. Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche. *Servizi grafici editoriali*, Padova, VIII + 96 pp.
- ACQUAVITA A., COVELLI S., EMILI A., BERTO D., FAGANELI J., GIANI M., HORVAT M., KORON N.Ž., RAMPAZZO F., 2012. Mercury in the sediments of the Marano and Grado Lagoon (northern Adriatic Sea): Sources, distribution and speciation. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 113: 20-31. doi:10.1016/j.ecss.2012.02.012
- ALTOBELLI A., HUBINA T., SPONZA S., SISTO S., 2008. Effect of abiotic and biotic factors on the abundance of waterbird in Grado-Marano Lagoon (Italy). *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 7104, doi: 10.1117/12.800292
- BASSO L., VÁZQUEZ-LUIS M., GARCÍA-MARCH J.R., DEUDERO S., ALVAREZ E., VICENTE N., DUARTE C.M., HENDRIKS I., 2015. The Pen Shell, *Pinna nobilis*: A Review of Population Status and Recommended Research Priorities in the Mediterranean Sea. *Advances in Marine Biology*, 71: 109-160, <http://dx.doi.org/10.1016/bs.amb.2015.06.002>
- BUTLER A.J., VICENTE N., DE GAULEJAC B., 1993. Ecology of the pteroid bivalves *Pinna bicolor* Gmelin and *Pinna nobilis* Linnaeus. *Marine Life*, 3: 37-45.
- CABANELLAS-REBOREDO M., VÁZQUEZ-LUIS M., MOURRE B., ÁLVAREZ E., DEUDERO S., AMORES Á., ADDIS P., BALLESTEROS E., BARRAJÓN A., COPPA S., GARCÍA-MARCH J.R., GIACOBBE S., GIMÉNEZ-CASALDUERO F., HADJUOANNOU L., JIMÉNEZ-GUTIÉRREZ S.V., KATSANEVAKIS S., KERSTING D., MAČIĆ V., MAVRIC B., PATTI F.P., PLANES S., PRADO P., SÁNCHEZ J., TENA-MEDIALDEA J., DE VAUGELAS J., VICENTE N., BELKHAMSSA F.Z., ZUPAN I., HENDRIKS I.E., 2019. Tracking the dispersion of a pathogen causing mass mortality in the pen shell *Pinna nobilis*: a collaborative effort of scientists and citizens. *Scientific Reports*, 9, 13355. doi:10.1038/s41598-019-49808-4
- CATANESE G., GRAU A., VALENCIA J.M., GARCÍA-MARCH J.R., VÁZQUEZ-LUIS M., ALVAREZ E., DEUDERO S., DARRIBA S., CARBALLAL M.J., VILLALBA A., 2018. *Haplosporidium pinnae* sp. nov., a haplosporidan parasite associated with mass mortalities of the fan mussel, *Pinna nobilis*, in the Western Mediterranean Sea. *Journal of Invertebrate Pathology*, 157: 9-24. PMID:30005968
- CESARI P., 1994. I molluschi della laguna di Venezia. *Editrice Arsene*, Venezia, 189 pp.
- COMUNE DI GRADO - SELC, 2020. Procedura competitiva con negoziazione ai sensi dell'art. 36, co. 2 del D.LGS. 50/2016 per l'appalto di servizi di "Studio, censimento e monitoraggio di invertebrati con elaborazione ed aggiornamento dei piani di gestione di siti natura 2000". Rapporto Finale *Pinna Nobilis* (Rilievi 2018-2019): Sintesi dei dati e proposte di aggiornamento e revisione dei Piani di Gestione, 51 pp.
- COSOLO M., SPONZA S., FATTORI U., 2015. La laguna di Marano e Grado: un mosaico di biodiversità - un patrimonio da preservare. *Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*, Udine, 52 pp.
- CURIEL D., GRIM F., OREL G., SOLAZZI A., 1998. Aspetti dei popolamenti fitobentonici delle lagune di Grado e Marano. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 48: 225-235.
- DE LUCA M., 2008. Note su una popolazione di *Pinna nobilis* L., presso la Foce dell'Isonzo (GO). Relazione inedita, Organo Gestore Riserva Naturale Foce dell'Isonzo. Comune di Staranzano.
- DE LUCA M., CANDOTTO S., 2016. Distribuzione e densità di *Pinna nobilis* L. nella ZSC/ZPS IT 3330005 "Foce dell'Isonzo - Isola della Cona": dati preliminari. *Gortania Botanica e Zoologia*, 38: 61-66.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2013. EEA reference grid. Italy shapefile. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2>. Ultimo accesso 19 novembre 2020.
- FALACE A., CURIEL D., SFRISO F., 2009. Study of the macrophyte assemblages and application of phytobenthic indices to assess the Ecological Status of the Marano-Grado Lagoon (Italy). *Marine Ecology*, 30: 480-494.
- FERRARIN C., UMGIESSER G., BAJO M., BELLAFFIORE D., DE PASCALIS F., GHEZZO M., MATTASSI G., SCROCCARO I., 2010. Hydraulic zonation of the lagoons of Marano and Grado, Italy. A modelling approach. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 87: 561-572. doi:10.1016/j.ecss.2010.02.012
- FRANCESCHINI G., ANTONINI C., BERNARELLO V., CACCIATORE F., 2017. Applicazione di sistemi aeromobili a pilotaggio remoto (SAPR) a misure di densità di una colonia di *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) nei dintorni di Chioggia (Laguna di Venezia, bacino sud): dati preliminari. *Biol. Mar. Mediterr.*, 24(1): 232-236.
- GALINOU-MITSOU DI S., VLHAVAS G., PAPOUTSI O., 2006. Population study of the protected bivalve *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) in Thermaikos Gulf (North Aegean Sea). *Journal of Biological Research*, 5: 47-53.
- GUISAN A., THUILLER W., ZIMMERMANN N.E., 2017. Habitat Suitability and Distribution Models. *Cambridge University Press, Cambridge*. doi:10.1017/9781139028271
- HENDRIKS I.E., TENAN S., TAVECCHIA G., MARBÀ N., JORDÀ G., DEUDERO S., ALVAREZ E., DUARTE C.M., 2013. Boat anchoring impacts coastal populations of the pen shell, the largest bivalve in the Mediterranean. *Biol. Conserv.*, 160: 105-113.
- KATSANEVAKIS S., 2007. Growth and mortality rates of the fan mussel *Pinna nobilis* in Lake Vouliagmeni (Korinthiakos Gulf, Greece): a generalized additive modelling approach. *Marine Biology*, 152: 1319-1331.
- LAPINI L., DORIGO L., GLERAN P., GIOVANNELLI M., 2014. Status di alcune specie protette della direttiva habitat 92/43/CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania Botanica e Zoologia*, 35: 61-139.
- MANFRIN C., CIRIACO S., SEGARICH M., FIORAVANTI M., TEDESCO P., CARELLA F., GIULIANINI P.G., TERLIZZI A., PALLAVICINI A., SPOTO M., (in stampa). First detection of *Haplosporidium pinnae* in *Pinna nobilis* inhabiting the Gulf of Trieste. 51° Congresso della Società Italiana di Biologia Marina Trieste.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2017. Scheda metodologica per le attività di monitoraggio di specie ed habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" previste dal DM 11/2/2015 di attuazione dell'art.11 del D. Lgs 190/2010 (Strategia Marina): MODULO 11N Specie bentoniche protette: *Pinna nobilis*.
- PROVVEDITORATO INTERREGIONALE ALLE OO. PP. DEL VENETO, TRENTINO ALTO ADIGE, FRIULI VENEZIA GIULIA (EX-MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA) - CORILA, 2017-2019. Studio B.6.72 B/13. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Monitoraggio del trapianto di fanerogame marine. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- RUSSO P., 2012. Segnalazione di una grande colonia di *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758), nella Laguna di Venezia. *Notiziario S.I.M.*, 30(1): 31-34.
- RUSSO P., 2017. Lagoon malacofauna: results of malacological research in the Venice Lagoon. *Boll. Malacol.*, 53: 49-62.
- ŠARIĆ T., ŽUPAN I., ŠIKIĆ Z., PEHARDA M., PAVLINEC Ž., ZUPICIC I.G., BECK R., ORAIĆ D., 2019. Health status of *Pinna nobilis* in the Croatian part of eastern Adriatic coast. 19th International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, Porto (Portugal), Abstract Book: 313. <https://eafp.org/wp-content/uploads/2020/01/2019-porto-abstract-book.pdf> (ultimo accesso: 26 agosto 2020).
- TEMPESTA M., DEL PIERO D., CIRIACO S., 2013. Definition of a new formula for the calculation of the total height of the fan shell *Pinna nobilis* in the Miramare Marine Protected Area (Trieste, Italy). *Annales. Ser. Hist. nat.*, 23: 17-24.
- TRICHES A., PILLON S., BEZZI A., LIPIZER M., GORDINI E., 2011. Carta batimetrica della Laguna di Marano e Grado. Note illustrative. *Arti Grafiche Friulane / Imoco spa* (UD).
- VÁZQUEZ-LUIS M., ÁLVAREZ E., BARRAJÓN A., GARCÍA-MARCH

- J.R., GRAU A., HENDRIKS I.E., JIMÉNEZ S., KERSTING D., MORENO D., PÉREZ M., RUIZ J.M., SÁNCHEZ J., VILLALBA A., DEUDERO S., 2017. S.O.S. *Pinna nobilis*: A Mass Mortality Event in Western Mediterranean Sea. *Front. Mar. Sci.*, 4: 1-6. doi: 10.3389/fmars.2017.00220
- VIO E., DE MIN R. 1996. Contributo alla conoscenza dei Molluschi marini del Golfo di Trieste. *Atti Mus. civ. St. nat. Trieste*, 47: 173-233.
- ZAVODNIK D., HRS-BRENKO M., LEGAC M., 1991. Synopsis on the fan shell *Pinna nobilis* L. in the eastern Adriatic Sea. In: Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V., (eds), *Les Espèces Marines à Protéger en Méditerranée. GisPosidonie* publ., Marseille: 169-178.
- WOOD S.N., 2017. Generalized Additive Models. Chapman and Hall/CRC. doi:10.1201/9781315370279.
- WWF AREA MARINA PROTETTA DI MIRAMARE, 2020. Comunicato stampa. *Pinna nobilis*: è strage nel Golfo di Trieste. http://www.riservamarinamiramare.it/images/2020/CS_WWF_AMPMiramare_moria_pinne.pdf. (ultimo accesso: 26 agosto 2020).

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Daniele Curiel, Chiara Miotti, Emiliano Checchin, Andrea Rismondo, Andrea Pierini - SELC, Via dell'Elettricità 3/d, I-30175 Venezia-Marghera, Italia; curiel@selc.it

Matteo Zucchetta - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Loc. Brondolo, I-30015 Chioggia (VE), Italia

Nicola Bettoso - ARPA Friuli Venezia Giulia, Via La Marmora 13, I-34139 Trieste, Italia

Matteo De Luca - Via Venezuela 31, I-33100 Udine, Italia

Roberto Rattu, Marco Uliana, Luca Fancello, Giuseppe M. Carpaneto

AGGIORNAMENTI FAUNISTICI SUGLI SCARABAEOIDEA DI SARDEGNA (COLEOPTERA) CON PRIMA SEGNALAZIONE DI *ANOMALA DEVOTA* (ROSSI, 1790)

Riassunto. Gli Autori pubblicano nuovi dati sulla presenza di alcuni Coleotteri Scarabaeoidea in Sardegna, con osservazioni tassonomiche ed ecologiche. Un individuo maschio di *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1758) è stato trovato sulla spiaggia presso il torrente Liscia (Sardegna nord-orientale); la presenza di questa specie forestale nell'isola potrebbe essere dovuta a una casuale dispersione passiva navale dalla Corsica o dal continente. *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758) viene citato di due località della Sardegna nord-orientale (prima di questi ritrovamenti, l'unica località sarda nota per questa specie era il Monte Limbara). Una popolazione di *Anomala devota* (Rossi, 1790), nuova per l'isola, è stata scoperta nella spiaggia di Bosa Marina (Sardegna nord-occidentale). *Mimela junii rugosula* (Fairmaire, 1859) viene riportata di due località della Sardegna nord-orientale. Al contrario, altre due specie devono essere cancellate dalla fauna sarda: *Amphimallon solstitiale solstitiale* (Linnaeus, 1758) e *Rhizotrogus maculicollis* (A. & G.B. Villa, 1833), entrambe segnalate in base a identificazioni erranee.

Summary. Faunistic updating on the scarab beetle fauna of Sardinia (Coleoptera), with the first record of *Anomala devota* (Rossi, 1790).

The Authors provide new data on the occurrence of some scarab beetles in Sardinia, with taxonomic and ecological considerations. A male individual of *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1758) was found on the beach near to the Liscia river mouth (NE Sardinia). The presence of this forest dwelling species in the island may be due to a case of introduction from Corsica by a ship. *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758) is reported for two localities of NE Sardinia (before these records, the only known locality in Sardinia was Mount Limbara). A population of *Anomala devota* (Rossi, 1790), new for Sardinia, was discovered in Bosa Marina beach (NW Sardinia). *Mimela junii rugosula* (Fairmaire, 1859) is reported for two localities of NE Sardinia. On the contrary, records of two other species proved to be due to erroneous identifications and therefore need to be deleted from the scarab fauna of Sardinia: *Amphimallon solstitiale solstitiale* (Linnaeus, 1758) and *Rhizotrogus maculicollis* (A. & G.B. Villa, 1833).

Keywords: Sardinian fauna, faunistics, biogeography, scarab beetles, Lucanidae, Scarabaeidae, Melolonthinae, Rutelinae.

Reference: Rattu R., Uliana M., Fancello L., Carpaneto G.M., 2020. Aggiornamenti faunistici sugli Scarabaeoidea di Sardegna (Coleoptera), con prima segnalazione di *Anomala devota* (Rossi, 1790). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 45-50.

INTRODUZIONE

Le conoscenze su presenza e distribuzione degli Scarabaeoidea in Sardegna sono ancora insoddisfacenti, come già rilevato più di trent'anni fa da CARPANETO (1983). Salvo poche eccezioni, la distribuzione di buona parte delle specie conosciute per l'isola è poco nota, anche per quanto riguarda le entità endemiche e subendemiche i cui dati geonemici rivestono un maggiore interesse. Ampi margini di incertezza impediscono anche la precisa delimitazione della componente faunistica degli Scarabaeoidea dell'isola, in particolare per quanto riguarda Lucanidae e Scarabaeidae Melolonthinae e Rutelinae, per i quali permangono numerosi dubbi sull'effettiva presenza di diverse specie citate "storicamente" dell'isola ma mai documentate con certezza.

Questo lavoro contribuisce a migliorare le conoscenze sugli scarabeoidei sardi documentando per la prima volta la presenza di *Anomala devota* (Rossi, 1790) nel nord-ovest dell'isola. Inoltre si presentano reperti inediti e recenti di *Mimela junii rugosula* (Fairmaire, 1859), entità sinora considerata di dubbia presenza nell'isola, si presentano nuove osservazioni per *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1758) e *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758), e si rimuovono due specie dall'elenco faunistico della fauna sarda: *Amphimallon solstitiale solstitiale* (Linnaeus, 1758) e *Rhizotrogus maculicollis* (A. Villa & G. B. Villa, 1833).

Infine, viene brevemente discusso il quadro delle conoscenze attuali sugli Scarabaeoidea sardi, commentando alcune specie di controversa presenza nell'isola.

REPERTI

Dorcus parallelipipedus (Linnaeus, 1758)

Reperti: spiaggia presso la foce del fiume Liscia (Palau, OT), IV.2017, 1 maschio, leg. e coll. A. Franzini.

Osservazioni: specie citata di Sardegna da BARGAGLI (1872). COSTA (1883) ne ritiene "eventuale" la presenza nelle zone boschive mentre LUIGIONI (1929) e PORTA (1932) lo citano dell'isola. La presenza della specie è stata confermata da FRANCISCOLO (1997) ma posta in dubbio da alcuni autori successivi (BARTOLOZZI & MAGGINI, 2006; CARPANETO et al., 2011; BALLERIO et al., 2014). L'ambiente di rinvenimento, inospitale per la specie, fa pensare a un individuo giunto per trasporto passivo di legname dalla vicina Corsica, dove la specie è presente (JIROUX, 2020). Tuttavia non si può escludere anche un trasporto passivo dovuto al corso del fiume, a partire dalle macchie sclerofille sempreverdi dell'interno, nel caso in cui esistesse una popolazione autoctona o insediata in tempi pregressi. In ogni caso il reperto non permette di sciogliere i dubbi riguardo all'effettiva presenza di popolazioni in Sardegna, ma suggerisce che la specie

sia in grado per lo meno di raggiungere l'isola.

L'esemplare è stato illustrato nel Forum Entomologi Italiani in un intervento del 22.V.2018 (FEI, 2020).

***Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758)**

Reperti: Sardegna nord-orientale, Su Tiriazu, presso Posada: un reperto documentato fotograficamente su "Forum Natura Mediterraneo", in data 22.VIII.2013 (FNM, 2020); idem, Porto Pollo, foce fiume Liscia, VII.2017 (1 esemplare osservato, ma non raccolto, teste Luca Fancello).

Osservazioni: conosciuta della Sardegna esclusivamente per il monte Limbara, principalmente per reperti degli anni '50 e '60 del XX secolo dubitativamente attribuiti a introduzione passiva (PISANO et al., 2003; BAZZATO et al., 2013). Le nuove località si collocano sempre nel settore settentrionale dell'isola, ma a considerevole distanza dai reperti precedenti.

***Anomala devota* (Rossi, 1790)**

Reperti: Sardegna nord-occidentale, Bosa, loc. Bosa Marina, 27.V.1966, E. Casula leg., 1 ex. (coll. Dip. Agraria, Università di Sassari); idem, 1/2.VI.2017, R. Rattu leg., 49 exx. (coll. R. Rattu e M. Uliana).

Osservazioni: gli esemplari recentemente campionati (43 maschi, 6 femmine) sono stati rinvenuti nella zona di duna embrionale (fig. 1) dove, verosimilmente, trascorrono la maggior parte delle ore diurne nascosti sotto la sabbia tra le radici delle piante psammofile. Sono stati raccolti tutti al volo o in copula (fig. 2) dal tramonto sino alla notte, oltre a sporadici esemplari nel tardo pomeriggio. In stretta sintopia e a sfalcio su piante psammofile sono stati rinvenuti alcuni esemplari di *Triodontella mimula* Leo & Fancello, 2007. L'ambiente di rinvenimento concorda con quanto sino ad ora noto sulla bionomia della specie che è legata, secondo BALLERIO et al. (2014), ai suoli sabbiosi.

Il confronto fra gli esemplari in oggetto e altri provenienti dalla costa tirrenica della penisola (Toscana: Marina di Vecchiano, Follonica, Tirrenia; Lazio: Capocotta) e dunque topotipici (la località tipica di *A. devota* non è indicata nella descrizione originale, ma la specie venne descritta come appartenente alla "Fauna Etrusca"), non ha permesso di rilevare alcuna differenza, né a carico della morfologia esterna, né in quella edeagica, incluso l'endofallo.

Si tratta dell'unica specie del genere *Anomala* Samouelle, 1819 finora accertata per la Sardegna, cui



Fig. 1. Dune embrionali a Bosa Marina, sito di *Anomala devota*, 1 giugno 2018 (foto R. Rattu).

forse potrebbero riferirsi anche le antiche citazioni di *Anomala dubia* (Scopoli, 1763) commentate da CARPANETO et al. (2011) e BALLERIO et al. (2014).

***Mimela junii rugosula* (Fairmaire, 1859)**

Reperti: Sardegna nord-orientale, Padru, loc. Rio Lenu, 21.VI.1994, G. Franzini leg., 3 exx. (coll. M. Uliana); idem, Porto Pollo, foce fiume Liscia, VII.2017, L. Fancello leg., 20 exx. (coll. L. Fancello).

Osservazioni: taxon segnalato della Sardegna da COSTA (1883), sub *Anomala junii* (Duftschmid, 1805), per le colline di Terranova (oggi Olbia, in Sardegna nord-orientale) su reperti rinvenuti a giugno. Secondo CARPANETO (1983) (sub *M. j. corsicana* Machatschke, 1957) si tratta di un endemita diffuso in Corsica e in Sardegna anche se successivamente CARPANETO et al. (2011) la elencano tra le entità dubbie per la Sardegna, sottolineando l'assenza di reperti recenti in quest'ultima. In BALLERIO et al. (2014) se ne conferma la presenza in Sardegna anche attraverso la pubblicazione dell'immagine di un reperto, custodito nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Verona ed etichettato "Sardegna, Maracalagone [verosimilmente Maracalagonis] (CA), 28.VI.1976, leg. Meloni". Le cattive condizioni di conservazione dell'unico reperto e il

suo rinvenimento in un'area intensamente esplorata sollevano dei dubbi sulla precisa provenienza dell'esemplare anche se, al riguardo, osserviamo che il territorio di Maracalagonis è stato interessato negli ultimi decenni da profonde modificazioni antropiche, inclusa la scomparsa dello stagno di Maracalagonis. Tale stagno, non propriamente litoraneo, venne prosciugato attorno alla metà degli anni '80 del XX secolo, operazione che ha portato al degrado di un interessante habitat che ospitava una caratteristica coleottero fauna oggi difficilmente osservabile in altre aree del sud dell'isola (teste L. Fancello). Riteniamo comunque meritevole di conferma la presenza storica di una popolazione di questa specie nel sud della Sardegna.

I presenti reperti documentano definitivamente la presenza di questo taxon in Sardegna. A distanza di oltre un secolo dalla precedente osservazione, ne viene confermata la presenza nel settore nord-orientale dell'isola. Gli esemplari di Padru sono stati raccolti sulla vegetazione ripariale del Rio Lenu, caratterizzata da salici e ontani in formazione a galleria lungo le sponde del rio. Gli esemplari di Porto Pollo sono stati rinvenuti in attività diurna, singoli o in copula, nel primo cordone dunale, arrampicati sugli steli di *Ammophila* nell'intervallo tra le ore 16 e le ore 19.



Fig. 2. *Anomala devota* in copula, Bosa Marina, 2 giugno 2018 (foto R. Rattu).

SPECIE ESTRANEE ALLA FAUNA SARDA

Amphimallon solstitiale solstitiale (Linnaeus, 1758)

Osservazioni: riportato storicamente di Sardegna da BARGAGLI (1872) e PORTA (1932). Recentemente sono stati attribuiti a questa specie due esemplari raccolti morti nella Sardegna sud-occidentale (Iglesias, Monte Marganai) (CARPANETO et al., 2011). Lo studio degli esemplari in oggetto, da noi mai direttamente esaminati in precedenza, mostra che si tratta di due femmine di *Firminus fossulatus* (Mulsant & Rey, 1859), in condizioni logore e con gli antenomeri IV e V parzialmente fusi, producendo una condizione fuorviante nell'attribuzione generica.

Non essendo noto alcun reperto recente, né alcun dato affidabile a supporto delle antiche segnalazioni, riteniamo ragionevole rimuovere il taxon dalla fauna di Sardegna.

Rhizotrogus maculicollis (A. & G.B. Villa, 1833)

Osservazioni: citato di Sardegna da LUIGIONI (1929), PORTA (1932), BARAUD (1992). Recentemente sono stati attribuiti a questa specie tre esemplari provenienti dalla Sardegna sud-occidentale (territorio di Iglesias) (CARPANETO et al., 2011). Come per la specie precedente, la possibilità di esaminare questi reperti - tre esemplari di Iglesias, più precisamente dall'area demaniale di Marganai e Montimannu - ha evidenziato trattarsi di un esemplare di *Amadotrogus vicinus* (Mulsant, 1842) e di due esemplari maschi di *F. fossulatus*.

Non essendoci noto alcun reperto recente, né alcun reperto a supporto delle antiche segnalazioni, riteniamo ragionevole rimuovere questa specie dalla fauna di Sardegna.

DISCUSSIONE

Le conoscenze sulla tassonomia degli Scarabaeoidea sardi hanno visto un considerevole avanzamento nell'ultimo ventennio, soprattutto attraverso l'individuazione di numerosi nuovi taxa endemici, dovuta in parte alla rivisitazione di materiali già noti, in parte a nuove attività esplorative che hanno portato alla scoperta di nuove specie. L'ultima di queste in ordine di tempo e forse la più sorprendente è *Glaresis gentile* Ziani, Uliana & Rattu, 2020, primo rappresentante della famiglia Glaresidae per la fauna italiana.

Ciò evidenzia un quadro conoscitivo ancora ampiamente incompleto anche per quanto riguarda l'aspetto faunistico. È senz'altro significativo rilevare quanto siano modeste le conoscenze sulla distribuzione della maggior parte dei taxa. Questo vale anche per i taxa endemici o subendemici (che costituiscono circa il 28% del totale), per i quali una conoscenza dettagliata della distribuzione

consentirebbe interessanti considerazioni biogeografiche. Fanno eccezione, rispetto al quadro delineato, alcuni taxa trattati in maniera più approfondita in lavori recenti, come *Triodontella alni* (Blanchard, 1850) (s. l.), *Triodontella mimula* Leo & Fancello, 2007 e *T. raymondi* (Perris, 1869), *Tropinota paulae* Leo, 2010, oltre alle specie del genere *Elaphocera* Gené, 1836 (LEO & FANCELLO, 2007; SPARACIO, 2008; KEITH et al., 2010; LEO & CILLO, 2011; GUERLACH et al., 2013; FANCELLO et al., 2014) e del genere *Pachypus* Dejean, 1821, la cui situazione faunistica e tassonomica è in via di risoluzione (cfr. EBERLE et al., 2019).

Le novità recenti o le carenze conoscitive riguardano anche specie vistose, come *Melolontha sardiniensis* Drumont, Muret, Hayer & Penner, 1999, *Anoxia (Mesanoxia) matutinalis thumseri* Guerlach, 2011 e *Polyphylla fullo* (Linnaeus, 1758) che ci si aspetta dovrebbero essere osservate più facilmente rispetto ad altre. In alcuni casi, ciò trova spiegazione nella estrema localizzazione ed effettiva difficoltà di osservazione della specie, come accade per *Melolontha sardiniensis*, osservata per la prima volta solo nel 1994.

Non indifferente, infine, è il numero di entità la cui bibliografia offre un quadro contraddittorio e la cui effettiva presenza in Sardegna appare ancora non risolta (vedi anche CARPANETO et al., 2011: 380). Anche in questo contingente di taxa va inclusa una specie molto vistosa, *Lucanus (Lucanus) tetraodon tetraodon* Thunberg, 1806, la cui condizione ricalca quella di *Dorcus parallelipipedus*: BARGAGLI (1872) lo segnala di Sardegna e a seguire viene citato per l'isola anche da LUIGIONI (1929) e PORTA (1932). FRANCISCOLO (1997) ne conferma la presenza alla luce di alcuni reperti personalmente visionati, considerati però dubbi da CARPANETO et al. (2011) e quindi anche da BALLERIO et al. (2014), che mappano come incerta la presenza sull'isola.

Numerosi sono i casi di incertezze riguardanti i Rhizotrogini. *Amphimallon montanum* Zur Strassen, 1954 è un taxon di incerta validità, essendo noto per un unico esemplare proveniente dal massiccio del Gennargentu (loc. Bruncu Spina) (un completo set di fotografie dell'olotipo è fornito da BALLERIO et al., 2014).

Rhizotrogus cicatricosus Mulsant, 1842 è citato di Sardegna da DE BERTOLINI (1872) e in seguito da COSTA (1882) sulla base di un unico esemplare raccolto presso Marganai (Iglesias). La presenza nell'isola è riportata anche da LUIGIONI (1929), PORTA (1932) e BARAUD (1992); secondo CARPANETO et al., (2011) e BALLERIO et al., (2014) sarebbe da accertare. Riteniamo possibile che, analogamente alle segnalazioni per l'Iglesiente di *Amphimallon solstitiale* e *Rhizotrogus maculicollis*, anche questa citazione sia ascrivibile a esemplari non correttamente determinati di *Firminus*

fossulatus. Per quanto riguarda *Firminus bellieri* (Reiche, 1862), questa specie è citata di Sardegna da BARGAGLI (1872), DE BERTOLINI (1872), LUIGIONI (1929), WINKLER (1929), PORTA (1932), BARAUD (1992) e BALLERIO et al. (2014). Non esistendo reperti recenti o informazioni affidabili a supporto delle segnalazioni storiche (CARPANETO et al., 2011), la presenza effettiva del taxon in Sardegna è senz'altro da ritenersi meritevole di conferma, benché per ragioni biogeografiche non se ne possa escludere a priori la presenza nella Sardegna nord-orientale, che costituisce l'area dell'isola con maggiori affinità faunistiche con la vicina Corsica.

Ben rappresentativa dello "stato dell'arte", infine, è la situazione del genere *Aplidia* Hope, 1837: vi sono due specie nominali descritte per la Sardegna, ma nessun reperto permette di documentare la presenza del genere sull'isola. *A. attenuata* (Reiche, 1862) è infatti descritta genericamente di Sardegna ma non più rinvenuta (secondo BARAUD, 1988 è una "species inquirenda"). *A. hirticollis* (Burmeister, 1855) è anch'essa descritta di Sardegna ed è per questo citata dell'isola da WINKLER (1929) e PORTA (1932). BARAUD (1988) e CARPANETO et al. (2011) ne considerano dubbia la presenza mentre BALLERIO et al. (2014) non la citano dell'isola, considerandola specie endemica di Sicilia e Calabria. Il quadro relativo alle rimanenti segnalazioni del genere per l'isola è verosimilmente il risultato di erronei dati di raccolta e identificazioni dubbie: *A. etrusca* (Kraatz, 1882) è segnalata in Sardegna da WINKLER (1929) e PORTA (1932); *A. transversa transversa* (Fabricius, 1801) da BARGAGLI (1872), *A. hirticollis* da BARGAGLI (1872) e LUIGIONI (1929). Infine dati piuttosto sospetti sono presenti in WINKLER (1929) dove *A. vagepunctata* (Kraatz, 1882) è segnalata di Asia Minore, Turchia europea ma anche di Sardegna e *A. attenuata*, oltre che di Sardegna, è segnalata di Cipro, circostanza smentita dalla recente trattazione delle specie dell'isola (MIESSEN, 2016).

CONCLUSIONI

La conoscenza faunistica e tassonomica degli scarabaeoidei sardi è caratterizzata da lacune importanti. Il fatto che specie vistose e talora abbondanti siano sfuggite all'osservazione, o per lo meno alla documentazione, sino a tempi recenti, suggerisce un atteggiamento di prudente attesa in merito alle specie "storicamente" segnalate nell'isola ma mai confermate e per le quali non sembrano sussistere motivazioni di carattere biogeografico o ambientale che ne impediscano la presenza: almeno per alcune di esse è probabile che l'effettiva presenza non sia stata finora rilevata per carenza di indagini.

Al problema conoscitivo delineato concorrono la distribuzione apparentemente molto localizzata o frammentata di molte specie (CARPANETO et al., 2011: 380), insieme alla fenologia particolarmente ristretta, tipica di molti rappresentanti dei gruppi citati, la cui attività immaginale è concentrata spesso in poche ore e pochi giorni all'anno, talvolta profondamente influenzata dalle precipitazioni (è il caso, ad esempio, delle specie del genere *Elaphocera*). La difficoltà nell'approfondire le lacune conoscitive è quindi legata alla scarsa prevedibilità dei campionamenti, che richiedono notevoli sforzi di indagine a bilanciamento delle frequenti prospezioni infruttuose.

RINGRAZIAMENTI

I nostri ringraziamenti vanno ad Augusto Franzini (Garbagnate Milanese) per aver donato a uno di noi (M.U.) interessanti reperti, fra cui alcuni oggetto della presente nota; a Gianluca Nardi e Daniele Birtele per averci permesso l'esame dei reperti conservati presso il Laboratorio Nazionale Tassonomia e Bioindicazione Invertebrati, Ufficio Reparto Biodiversità Carabinieri di Verona; a Davide Cillo (Cagliari), Roberto Pantaleoni e Tiziana Nuvoletti (Università di Sassari) per la comunicazione di dati della collezione del Dipartimento di Agraria, Università di Sassari; ad Alberto Ballerio (Brescia) per gli utili consigli forniti.

BIBLIOGRAFIA

- BALLERIO A., REY A., ULIANA M., RASTELLI M., RASTELLI S., ROMANO M., COLACURCIO L., 2014. Coleotteri Scarabaeoidei d'Italia. <http://www.societaentomologicaitaliana.it/Coleotteri%20Scarabaeoidea%20d%27Italia%202014/scarabeidi/home.htm> (consultato il 4 novembre 2020).
- BARAUD J., 1988. Contribution à l'étude du genre *Haplidia* Hope (Col. Scarab. Melolonthidae). *Revue Suisse de Zoologie*, 95(2): 539-580.
- BARAUD J., 1992. Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Faune de France, 78: 1-856.
- BARGAGLI P., 1872. Materiali per la fauna entomologica dell'isola di Sardegna. Coleotteri. *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 4: 279-290.
- BARTOLOZZI L., MAGGINI L., 2007. Insecta Coleoptera Lucanidae. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist and distribution of the Italian fauna. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 17(2006): 191-192, with data on CD-ROM.
- BAZZATO E., NUVOLETTI M.T., CILLO D., 2013. Segnalazioni faunistiche italiane 569. *Polyphylla fullo* (Linné, 1758) (Coleoptera Melolonthidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 145(2): VII-VIII.
- CARPANETO G.M., 1983. I Coleotteri Scarabaeoidei endemici del complesso sardo-corso. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, (n.s.) 7 (1980): 675-690.
- CARPANETO G.M., PIATTELLA E., DELLACASA G., DELLACASA M., PITTINO R., MAZZIOTTA A., 2011. The lamellicorn beetles of southern Sardinia (Coleoptera: Scarabaeoidea). In: Nardi G., Whitmore D., Bardiani M., Birtele D., Mason F., Spada L., Cerretti P. (eds), Biodiversity of Marganai and

- Montimannu (Sardinia). Research in the framework of the ICP Forests network. *Conservazione Habitat Invertebrati*, Verona, 5: 353-387.
- COSTA A., 1882. Notizie ed Osservazioni Sulla Geo-Fauna Sarda. Memoria Prima. Risultamento di Ricerche Fatte in Sardegna nel Settembre 1881. *Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli* 9: 1-42.
- COSTA A., 1883. Notizie ed Osservazioni Sulla Geo-Fauna Sarda. Memoria Seconda. Risultamento di Ricerche Fatte in Sardegna nella primavera del 1882, *Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, 1: 1-109.
- DE BERTOLINI S., 1872. Catalogo sinonimico e topografico dei coleotteri d'Italia. *Tipografia Cenniniana*, Firenze, 263 pp.
- EBERLE J., BAZZATO E., FABRIZI S., ROSSINI M., COLOMBA M., CILLO D., ULIANA M., SPARACIO I., SABATINELLI G., WARNOCK C.M.R., CARPANETO G.M., AHRENS D., 2019. Sex-Biased Dispersal Obscures Species Boundaries in Integrative Species Delimitation Approaches. *Systematic Biology*, 68(3): 441-459.
- FANCELLO L., BAZZATO E., CILLO D., 2014. Appunti sulle *Elaphocera* di Sardegna, descrizione di una nuova specie e rivalutazione delle specie descritte da Erichson e Gené (Insecta, Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae, Tanyproctini). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 65: 67-101.
- FEI, 2020. Forum Entomologi italiani. Discussione all'url: <http://www.entomologiitaliani.net/public/forum/phpBB3/viewtopic.php?f=167&t=2937>. Consultato il 20 maggio 2020.
- FNM, 2013. Forum Natura Mediterraneo Discussione all'url: https://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=214785. Consultato il 20 maggio 2020.
- FRANCISCOLO M., 1997. Fauna d'Italia XXXV. Coleoptera Lucanidae. Edizioni Calderini, Bologna, I-XII + 228 pp.
- GUERLACH G., BAZZATO E., CILLO D., 2013. Description d'une nouvelle espece de *Pachypus* Dejean, 1821: *Pachypus sardiniensis* n. sp. (Coleoptera, Scarabaeoidea, Pachypodidae). *Lambillionea*, 113(1): 73-76.
- JIROUX E. (ed.), 2020. Coléoptères De Corse. Familles des, Lucanidae Latreille, 1804 - Trogidae Macleay, 1818 - Geotrupidae Latreille, 1802 - Hybosoridae Erichson, 1847 - Chironidae Blanchard, 1845 - Aphodiidae Leach, 1815 - Scarabaeidae Latreille, 1802. Vol. 2. *Magellanes*, Conflans-Sainte-Honorine, 204 pp.
- KEITH D., RÖSSNER E., AHRENS D., 2010. Zur Identität von *Triodontella alni* (Blanchard, 1850) und *Serica luteipes* Fairmaire, 1881 (Coleoptera: Scarabaeidae, Sericini). *Entomologische Zeitschrift*, 120(3): 103-107.
- LEO P., CILLO D., 2011. Nuovi dati faunistici e bionomici sull'endemita sardo *Tropinota (Epicometis) paulae* (Coleoptera, Scarabaeidae). *Doriana*, 8, n. 372: 1-5.
- LEO P., FANCELLO L., 2007. Una nuova specie di *Triodontella* della Sardegna occidentale (Coleoptera, Melolonthidae). *Fragmenta entomologica*, 39(2): 265-272.
- LUIGIONI P., 1929. Coleotteri d'Italia. Catalogo sinonimico-topografico-bibliografico. *Memoria della Pontificia Accademia delle Scienze, Nuovi Lincei*, 13: 1-1160.
- MIESSEN G., 2016. Essais sur le genre *Aplidia* Hope 1837 à Chypre et commentaires sur quelques espèces limitrophes (Coleoptera, Scarabaeoidea, Melolonthidae, Rhizotrogini). *Entomologie Faunistique-Faunistic Entomology*, 69: 57-73.
- PISANO P., VIARENGO M., PUDDU F., 2003. Animali di Sardegna. Gli insetti. *Carlo Delfino Editore*, Sassari, 368 pp.
- PORTA A., 1932. Fauna Coleopterorum Italica, 5. Rhynchophora-Lamellicornia. *Stabilimento Tipografico Piacentino*, Piacenza, 476 pp.
- SPARACIO I., 2008. Una nuova specie di *Pachypus* Dejean di Sardegna (Coleoptera, Scarabaeoidea, Pachypodidae). *Doriana*, 8, n. 360: 1-13.
- WINKLER A., 1929. Pars 9 (pp. 1009-1136). Catalogus Coleopterorum regionis palaearticae. *Ed. Winkler*, Wien, 1924-1932, 1698 pp.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Roberto Rattu - Via del Pozzetto 1, I-09126 Cagliari, Italia; robertorattu@libero.it

Marco Uliana - Museo di Storia Naturale "Giancarlo Ligabue", Santa Croce 1730, I-30135 Venezia, Italia; marco.uliana@fmcvenezia.it; marco.uliana.1@gmail.com

Luca Fancello - Via Bainsizza 12, I- 09123 Cagliari, Italia; l.fancello@hotmail.it

Giuseppe Maria Carpaneto - Dipartimento di Scienze, Università Roma Tre, Viale Guglielmo Marconi 446, I-00146 Roma, Italia; giuseppe.carpaneto@uniroma3.it

Roberto Rattu

**MORPHOLOGICAL, GEONEMIC AND ECOLOGICAL NOTES ON
CEBRIO (TIBESIA) MEDIATLANTIS MEDIATLANTIS KOCHER, 1952,
AND DESCRIPTION OF THE FEMALE
(COLEOPTERA, ELATERIDAE, ELATERINAE, CEBRIONINI)**

Riassunto. Note morfologiche, geonemiche ed ecologiche su *Cebrio* (Tibesia) *mediatlantis mediatlantis* Kocher, 1952 e descrizione della femmina (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, Cebriionini).

Sulla base di abbondanti reperti recentemente campionati, nel presente lavoro si ridecrive il maschio di *Cebrio* (Tibesia) *mediatlantis mediatlantis* Kocher, 1952 e si descrive per la prima volta la femmina. Si presentano infine dati geonemici ed ecologici.

Summary. In spite of their high diversity in the area of Maghreb, the taxonomic and faunistic knowledge of *Cebrio* is far from being satisfactory. The study of *Cebrio* is often hampered by the scarcity of material, since some taxa are known from one or few specimens at the most. As regards the identification of males, owing to their intraspecific variability, the morphological characters that are usually suitable for a specific diagnosis may not guarantee reliable identification. The only way to differentiate very similar species is thus to evaluate the whole set of characters over a wide series of specimens, and to take into account their provenance, given the restricted ranges typical of the *Cebrio* species. Researches carried out in Morocco (Middle Atlas) by Gian Luca Agnoli, Carlo Massarone, and the author led to the collection of about 130 males and 1 female of *Cebrio* (Tibesia) *mediatlantis mediatlantis* Kocher, 1952 that formed the basis of this study. Data on the ecology, phenology, distribution and morphological variability of the males and a description of the female that was previously unknown are provided. A lectotype is also designated for this taxon.

Keywords: *Cebrio*, Morocco, Middle Atlas, redescription, lectotype designation.

Reference: Rattu R., 2020. Morphological, geonemic and ecological notes on *Cebrio* (Tibesia) *mediatlantis mediatlantis* Kocher, 1952, and description of the female (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, Cebriionini). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 51-59.

INTRODUCTION

The genus *Cebrio* Olivier, 1790 currently includes taxa distributed in the Western Palearctic, in particular around the Mediterranean Basin (SANCHEZ-RUIZ & LÖBL, 2007; ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2017, 2020) and especially in the Maghreb countries. According to ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020), twenty four species are known from Morocco. Over a hundred from Algeria, whereas the number is considerably lower in Tunisia and Libya, with only one and three known species, respectively (SANCHEZ-RUIZ & LÖBL, 2007). In the current state of knowledge, only taxa belonging to the subgenus *Tibesia* Leach, 1824 are known in North Africa (ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2017, 2020). With respect to the significant wealth of species found in the Maghreb countries there is not, however, an adequate and updated bibliography that makes them readily identifiable. Only recently, ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020) updated the taxonomy of the Moroccan *Cebrio* in their revision of the genus.

Many species were described in the second half of the nineteenth century, some of which with excessive brevity and almost always with very few specimens, as is clear from the original descriptions. The picture is further complicated by the considerable intraspecific variability characterising the genus, which makes it particularly difficult to correctly interpret the taxa described in the above-mentioned conditions. Often the external morphological characters used for the diagnosis, when assessed in

relation to a few specimens, prove to be inconsistent and insufficiently conclusive to allow unambiguous distinguishing between similar species (LEONI, 1906; KOCHER, 1952; ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2016; RATTU et al., 2018). The considerations made by ESCALERA (1914: 215, note 1) and KOCHER (1952: 301-2) are based on the problem of intraspecific variability, advancing suspicions about the validity of some species described from the same location: KOCHER (1952: 301), for example, observed that 9 species were described from Tangier alone.

Although recently redescribed (ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2020), this paper supplements the description and morphological variability of the males of *Cebrio* (Tibesia) *mediatlantis mediatlantis* Kocher, 1952 on the basis of 132 specimens and provides geonemic, ecological and ethological information; it also gives a description and illustration of the female, which was unknown up to now. A lectotype is also designated for this taxon.

MATERIALS AND METHODS

Identification of the taxon

The males were determined through the original description, and thanks to the photographic documentation made by J.L. Zapata de la Vega on seven specimens belonging to the type series (see ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2020). The female was determined through the identification of the referred-to males and during copulation.

Localization of the place names

The locations of toponyms of the type series of *C. (T.) m. mediatlantidis* and *C. (T.) m. rufisternis* Kocher, 1952 were spotted on maps 1:100,000 of the IGN (Institut national de l'information géographique et forestière) and through the support of GANDINI & AHALFI (2015) and RUNGS (1981: 512 et seq.) index of place names. When locations could not be immediately identified, the geographic coordinates were used.

Measurements

The measurements were made using a micrometer with 10 divisions inserted in the eyepiece of a Wild M3C stereo microscope. Total length: from the anterior edge of the labrum to the elytral apex; body width: the maximum visible in dorsal view, in this work and in the males the width measured at the humeri; elytral length: measured from a line tangent to the maximum forward protrusion of the elytra at their apex; diameter of an eye in dorsal view: measured from the anterior edge to the rear edge; pronotum width (female): the maximum visible in dorsal view, in this work the width measured at the level of the hind angles; pronotum width (males): the maximum visible in dorsal view, in this work the width measured between the spine-like apophyses of the hind angles. Abbreviations: EL/CW: ratio of length of elytron to body width.

Specimens examined

More than 130 males and 1 female specimens of *C. (T.) m. mediatlantidis* were examined almost all from Ifrane (type locality).

For the restitution of labels data, the following symbols were used: / = different row; // different label. Unless otherwise specified, the specimens are all preserved in the author's collection.

Type specimens (7 males): lectotype (designated in the present paper): "type // Ifrane / (Rungs) [leg.], 7.[19]50", 1 ♂. Paralectotypes: "Ifrane / (Rungs) [leg.], 7.[19]50", 2 ♂♂; "ab. / fuscipennis / Kocher det. m.[ihi] // Ifrane / (Rungs) [leg.], 7.[19]50", 1 ♂; "ab. / maculithorax / Kocher det. m.[ihi] // Ifrane / (Rungs) [leg.], 7.[19]50", 1 ♂; "Maroc (Kocher) / 8.[19]48 // Ras el ma", 1 ♂; "Maroc (Kocher) / 2000 m, 8.[19]48 // Ain Leuh / A[in] Kahla", 1 ♂. All from L. Kocher collection (Muséum National d'Histoire Naturelle of Rabat) examined on photographic documentation.

Other specimens (males, 132 specimens): Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, S outskirts (33°30'49.92"N, 5°7'16.98"W), 13.VI.2014, 1680 m, G.L. Agnoli & C. Massarone leg., 84 ♂♂ (at night under street lamps); Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, S outskirts (33°30'44.04"N, 5°7'29.35"W), 24/26.VI.2019, 1680 m, G.L. Agnoli & R. Rattu leg., 14 ♂♂ (at night under street lamps); Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, N outskirts (33°32'8.58"N, 5°6'49.84"W), 24/26.VI.2019, G.L. Agnoli & R. Rattu leg., 7 ♂♂ (at

night under street lamps); Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, loc. Hôtel Relais Ras El Maa (33°30'54.67"N, 5°7'3.50"W), 24/26.VI.2019, 1680 m, G.L. Agnoli & R. Rattu leg., 4 ♂♂ (at night, ultra-violet LED); Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, Ifrane Airport (33°29'29.38"N, 5°9'12.13"W), 24/26.VI.2019, 1680 m, G.L. Agnoli & R. Rattu leg., 23 ♂♂ (in the late afternoon; at night, ultra-violet LED); Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, Azrou, N13 main road between Azrou and Timahdite (33°21'09"N, 05°08'38"W), 1.VII.2012, 1935 m, I. Zappi leg., 1 ♂ (dying under a lava stone).

Other specimens (females, 1 specimen): Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, Ifrane Airport (33°29'29.38"N, 5°9'12.13"W), 24/26.VI.2019, 1680 m, G.L. Agnoli & R. Rattu leg., 1 ♀ (in the late afternoon).

Other specimens (doubtful identification): 1 male specimen was examined from El Hajeb, R707, ~ 10/20 km in the direction of Ifrane, 13.VI.2013 (by sweeping), leg. & coll. F. Angelini (in the Museo di Storia Naturale "La Specola", Florence-Italy) that we prudently refer to *C. (T.)* cfr. *m. mediatlantidis* while waiting to examine further material from the same locality that may confirm the determination.

RESULTS

Cebrio (Tibesia) mediatlantidis mediatlantidis Kocher, 1952

Type series and designation of a lectotype

C. (T.) m. mediatlantidis Kocher, 1952 was described on male specimens from five localities in the Central Middle Atlas. The number of specimens which constitutes the type series is not specified, but Kocher refers to "4 séries importantes" (KOCHER, 1952: 305) collected by Rungs, Mimeur and himself. In the original description, a holotypus was not selected for the new species, therefore all specimens examined by the author have the status of syntypes. Most of them (possibly, all but one) do not bear any label identifying them as type specimens, but they can be reliably identified as such based on the match between their labels and the data reported in the original description.

A single specimen among those examined is bearing a label "Typus". It is coming from Ifrane, a locality that KOCHER (1956b: 83) refers to as "locus classicus". However, such indications do not constitute a valid designation for a name-bearing type. To enhance taxonomic stability, I deem useful to presently designate this specimen as the lectotype.

Redescription of the male

To supplement and give further in-depth information to the original description, the following conditions were observed on examined specimens. When conditions given in the original description differ from those observed, they are reported in square brackets.

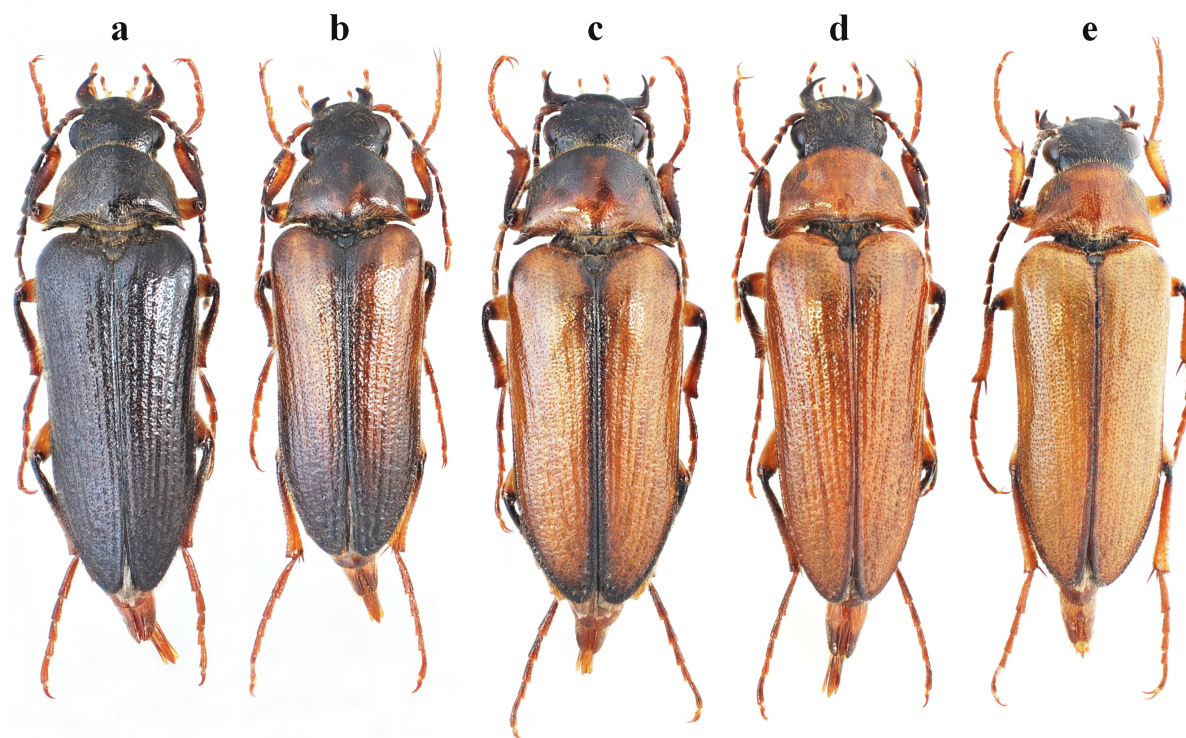


Fig. 1. Variability of *Cebrio (Tibesio) mediatlantidis mediatlantidis*, males; **a:** Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, N outskirts; **b:** idem, S outskirts; **c:** idem, Ifrane airport; **d:** idem, S outskirts; **e:** idem, loc. Hôtel Relais Ras El Maa. All specimens collected by G.L. Agnoli & R. Rattu.

Diagnosis. A *Cebrio* belonging to the subgenus *Tibesio* as it has epistoma and labrum on staggered planes: the former clearly detected and projecting over the labrum, the latter not visible from above; sharply angular mandibles, eyes sharply protruding with respect to the temples, antennae no longer than half of the body, exceeding apex of hind angles of pronotum by approximately 4 antennomeres; the last antennomere not normally prolonged at the apex in a narrow and long eccentric appendage, protibiae with a denticulate outer edge, medium-small size (average total length 13.5 mm); moderately stout general appearance, highly variable colour on the dorsal side; short and not very evident yellowish pubescence, raised or semi-erect on the head, reclining or raised on the pronotum, reclining or flattened on the elytra.

General appearance. Habitus as shown in figure 1.

Description. Medium-small size; minimum total length 12 mm; maximum 16 mm; average 13.5 mm; minimum body width 3.8 mm; maximum 5.2 mm; average 4.5 mm; moderately stout appearance: EL/CW between 2.08 and 2.35; dorsal side seemingly hairless, almost shiny integuments.

Colouring of dorsal side highly variable (fig. 1): evenly black, pitchy (fig. 1a) or dark brown as in the lectotype but much more frequently in the following conditions: head always pitchy black and pronotum extensively the same colour as the head or tawny or

more or less dark brown (fig. 1b); more or less well-defined, blackish spots are often present in the antero-lateral or only lateral discal area, characteristic of the “ab.” *fuscipennis* (fig. 1c) and “ab.” *maculithorax* (figs. 1d, 1e); scutellum uniformly black or pitchy, rarely brown or ferruginous in the centre and pitchy at the edges; elytra uniformly brownish or brownish and darkened at the apex and along the suture (as in the “ab.” *fuscipennis*); or uniformly yellowish or yellowish and darkened at the apex and along the suture (as in the “ab.” *maculithorax*).

Yellowish pubescence, generally reclining, scarcely noticeable on the elytra, more noticeable on the head and pronotum, never particularly dense (in the worn-out specimens, the pubescence tends to be lost and the dorsal side becomes partly or totally hairless). On the head, evenly distributed or more noticeable near the eyes and thinner and shorter on the vertex and at the epistoma; orientation raised and pointing backwards or semi-erect; in some specimens it is slightly oriented outwards near the eyes. On the pronotum, generally slightly longer, with reclining or raised orientation, especially on the lateral edges, on the angles and hind sinuities, where it is oriented forwards; in the discal area, it may be sparse. On the humeri and at the base of the elytra, it is raised and as long as that on the pronotum; on the discal and apical area of the elytra, the pubescence is sparse, very short, flattened or reclining; on the sides of the elytra, it is very noticeable, raised and oriented backwards, shorter than that on the pronotum.

Punctuation consisting of round, slightly impressed and minute piliferous punctures, on non-microreticulate integument. On the head, the punctures are evenly distributed or denser on the vertex and near the eyes, spaced out on the frons and at the epistoma; no punctuation on the temples; on the head of some specimens, the punctures are larger and more impressed than those on the pronotum. On the pronotum the punctuation is dense, with a distance between the punctures measuring between a half and one diameter of a puncture, or much more sparse, with spaces between punctures on average greater than the diameter of two-three punctures, especially on the disc. On the scutellum, minute and superficial. On the elytra irregularly distributed on the interstices, much rarer on the striae; distance between the punctures on average equal to the diameter of two-three punctures.

Head with flat frons or with a very weak central impression, generally more noticeable near the epistoma; in some specimens, a weak longitudinal carina departs from the centre of the vertex and bifurcates at the level of the frons towards the above-antennal area where there may be a slight depression. Epistoma and labrum on staggered planes: the former clearly detected and projecting over the labrum, the latter not visible from above; the carina of the epistoma regularly convex, rarely almost straight, smooth and shiny. Labrum ciliate with long yellowish bristling setae that are straight and pointing forwards; anterior edge of the labrum with a wide, shallow central emargination. Mandibles mostly pitchy, but often each with a basal and middle area of a ferruginous-reddish colour; quite long, falcate with an acute apex, sharply bent at right angles in the middle portion; shiny, with appreciable punctuation only on the basal half of the external face; at the base of external face with hairs as long as those on the pronotum, reclining and pointing forwards. Brownish labial and maxillary palpi, slightly darker in the black or pitchy specimens [more or less darkened deep red mouth parts]. Frons between the eyes with an average width of two to three and a half times the diameter of an eye in dorsal view.

Eyes sharply protruding with respect to the

temples; in dorsal view, the outer edge of the eyes is semicircular or slightly narrower than a semi-circle; subocular space as shown in fig. 2; in lateral view, the rear edge of the eye has a slightly convex pattern.

Thin antennae with 11 articles, no longer than half the body, exceeding apex of hind angles of pronotum by approximately 4 antennomeres; evenly pitchy, blackish or dark brown, rarely dark tawny [more or less darkened deep red], or pitchy but with the first or the first three articles tawny-coloured and the last three slightly lighter, especially on the lower side; 1st antennomere is clearly longer than its width, claviform and mildly curved in the dorsal view, truncated at the apex; the 2nd and 3rd antennomeres are very much shorter and moniliform: the second is almost globose, the third is truncated at the apex, the 4th to the 10th are very elongated and flattened, of almost equal length, with the apex moderately dilated; the 11th antennomere is clearly or slightly longer than the previous ones, in general more or less slightly narrowing from the sixth distal to form a stout, more or less short, eccentric conical or pear-shaped appendage (see KOCHER, 1952: 305); the pubescence in the first three antennomeres is clearly differentiated with respect to the following ones: the first three are evenly covered with long, reclining or raised hairs, the outer face of the remaining 4-11 appears to be divided longitudinally into two bands (in lateral view), each occupying about half the surface of the antennomere. The upper band has significantly reclining pubescence, while the lower band is covered with shorter hairs, well raised from the integument, clearly erect along the lower edge of the antennomere; distally, the pubescence of the antennomeres is progressively less noticeable and short; the last antennomere may be completely hairless.

Pronotum with a highly variable shape (see KOCHER, 1952: 305), generally subtrapezoidal, rarely subrectangular, transverse (width-to-length ratio: 1.55 to 1.90), convex; anterior angles highly rounded, hind angles terminating with a generally well-developed spine-like apophysis; apophyses with an acute apex, diverging from each other; anterior edge slightly leaning forwards at the centre, rarely in a clearer manner; lateral edges are almost parallel or slightly converging in a forwards direction; basal edge mildly sinuate at the sides or slightly sinuate; often there are also two irregular-shaped depressions, generally only slightly impressed and arranged, one on each side, in a slightly forwards position with respect to the hind sinuosities or in a more central position, at the sides of the discal area.

Scutellum quadrangular, slightly longer than its width, rarely with the same length and width, with rounded apex; at the centre with a slight longitudinal impression.

Elytra with the maximum width at the humeri, the striae usually slightly impressed but appreciable, rarely evanescent (fig. 1e); flat or mildly convex

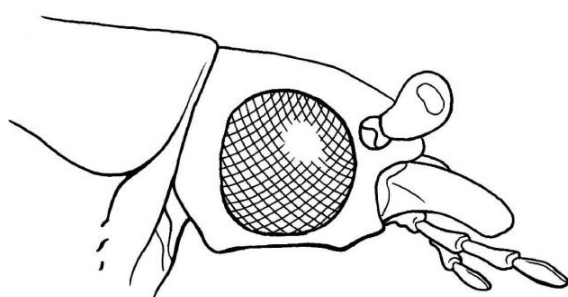


Fig. 2. *Cebrio (Tibesio) mediatlantidis mediatlantidis*, male. Schematic profile of the head in lateral vision (drawing by A. Morelli, modified).

interstices especially in the apical area where, in some specimens, there is a very slight transverse rugose microsculpture; epipleura are separated from the disc by a thin fold (briefly evanescent under the humeral callus that is generally well-developed), wide at the base and then gradually narrowing up to the level of the metacoxal laminae, and then abruptly narrowing and arcuate; sides of the elytra gradually narrowing towards the apex, mildly sinuate inwards at the middle; the apex of each elytron is rounded. In some specimens the elytra are slightly dehiscent from the fifth distal.

Legs with pubescent, brownish or tawny femura [tawny femura] except for the extreme, almost pitchy, apex. Tibiae testaceous or tawny, rarely pitchy with reddish apex [more or less darkened deep red tibiae]. Protibiae compressed in dorsal-ventral direction, dilated in a forwards direction, with the outer edge sinuate at the apex, externally extended into a divergent mucro; sparse pubescence, outer edge mildly denticulate, edged with short spine-like bristling setae (these are sometimes absent); inner edge normally smooth, on rare occasions slightly denticulate, edged with long, raised, forward-pointing setae. Mesotibiae and metatibiae along the inner edge with long raised hairs pointing inwards or semi-erect, along the outer edge with short reclining, spine-like, backward-pointing setae; outer edge with small scarcely detected, rounded tubercles; middle and hind tibiae apically fimbriate with more or less equally short spinules. Tarsi testaceous or more or less darkened tawny [more or less darkened deep red]. Protarsomeres of decreasing length, except the last one, which is as long as or slightly shorter than the first; mesotarsomeres of decreasing length, except the last one, which is as long as or slightly shorter than the second and third together; metatarsomeres of decreasing length, except the last one, which is as long as the third and fourth together. All the claws are very elongated, sickle-shaped and slightly dilated at the base.

Abdomen testaceous or more or less dark tawny [abdomen tawny]; VIII tergite wide, and largely and regularly rounded at the apex, on rare occasions slightly more angular.

Ventral side totally testaceous or more or less dark tawny; in the dorsally black or pitchy specimens, the mesosternum and metasternum are very dark brown, almost pitchy [more or less darkened deep red sternum].

Genital structure: see KOCHER (1952: 315).

Relevant variability of males

Total length varies from 12 to 16 mm. Color of pronotum varies from evenly black, pitchy or dark brown to tawny or more or less dark brown; blackish spots are often present in the antero-lateral or only lateral discal area ("ab." *fuscipennis* Kocher, 1952 and "ab." *maculithorax* Kocher, 1952). Scutellum black or pitchy, rarely brown or ferruginous in the

centre and pitchy at the edges. Elytra black or pitchy or brownish or brownish and darkened at the apex and along the suture (as in the "ab." *fuscipennis*); or uniformly yellowish or yellowish and darkened at the apex and along the suture (as in the "ab." *maculithorax*). Antennae pitchy, blackish or dark brown or dark tawny, sometimes with the first or the first three articles tawny-coloured and the last three slightly lighter. Pronotum with a highly variable shape (see KOCHER, 1952: 305), generally subtrapezoidal, rarely subrectangular. Elytra with striae usually slightly impressed but appreciable, rarely evanescent.

Specimens from Tannezoult (~ 33°3'51"N, 5°1'16"W) and Aguelmane Sidi Ali (~ 33°4'35"N, 4°59'59"W) are described by KOCHER (1952) as *C. (T.) m. rufisternis* Kocher, 1952 which differs from *C. (T.) m. mediatlantis* in having greater length and width, pronotum more clearly trapezoidal, sternal area and red abdomen (except prosternum and anterior edge of mesosternum in darker specimens), the outer edge of the protibiae more regularly and clearly denticulate, pronotum of the same colour as the elytra and never with black mottling (KOCHER, 1952: 321-2). ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020) recently synonymized *C. (T.) m. rufisternis* with *C. (T.) mediatlantis*.

Description of the female

Like the males, the females of *Cebrio* also have a significant variability of certain external characters (RATTU & ALAMANNI, 2020). For this reason, the following description should be seen as preliminary, as it is based on a single specimen (figs. 3-5).

General appearance. Habitus as shown in fig. 3.

Description. Length from the anterior edge of the labrum to the apex of the ovipositor: 18.5 mm. Total length: 11.5 mm; pronotum width: 3.8 mm.

Overall colouration uniformly testaceous, head and pronotum slightly darker (fig. 3). Tergites relatively shiny, with distal edge significantly lighter; the last ones in the centre are progressively and slightly darkened; the head, pronotum and especially the elytra are more opaque; tarsi slightly lighter than the tibiae; apex of the femura and tibiae are brown.

Yellowish pubescence, long but in general scarcely noticeable and sparse; it is more appreciable on the head around the eyes, where it is raised, and semi-erect at the epistoma; on the pronotum, it is more appreciable on the lateral edges and on the anterior edge, generally reclining and pointing backwards; on the hind sinuities, it is more raised and oriented outwards and at the centre of the basal edge it is erect; on the elytra it is present only at the base and at the sides of the elytra, in the humeral area and along the lateral edges as far as the apex; on the humeri it is semi-erect and oriented outwards and at



Figs. 3-5. Female of *Cebrio (Tibesio) mediatlantio mediatlantio* (Morocco, Fès-Meknès, Ifrane, Ifrane Airport). **3:** habitus. **4:** head, pronotum and right elytron in side vision. **5:** right wing (length: 1.96 mm).

the base of the elytra it is raised and oriented slightly backwards; on the lateral edges it is oriented outwards; the protibiae have sparse pubescence, pointing forwards and raised along the inner and outer edge; mesotibiae and metatibiae with pubescence semi-erect along the inner edge, raised on the outer edge; the first article of the tarsi has longer pubescence compared to the previous articles.

Punctuation consisting of round, slightly impressed and minute punctures, on non-microreticulate integument. On the head, the punctures are unevenly distributed: extremely sparsely on the frons and at the epistoma, slightly more densely on the vertex and in the above-antennal area where they have a slightly greater diameter; punctuation is almost absent on the temples. On the pronotum it is very sparse on the disc and hind sinuosities, slightly denser at the anterior edge and lateral edges (on the anterior edge the punctures are on average slightly larger and more impressed with respect to those of the head). On the scutellum, minute and superficial. On the elytra the punctures

are slightly impressed and well spaced out; on the interstices they are sparsely distributed but a little more densely at the base of these.

Head with slightly convex frons. Epistoma and labrum on staggered planes: the former clearly detected and projecting over the labrum, the latter not visible from above; the carina of the epistoma clearly and regularly convex, smooth and shiny. Labrum ciliate with long, yellowish, bristling setae that are straight and pointing forwards; anterior edge of the labrum with a wide, shallow central emargination. Mandibles are darkened at the apex, and a ferruginous-reddish colour in the basal half; quite long and shiny, bent sharply at right angles in the middle, with acute apex; at the base they are externally pubescent with slightly longer hairs than those of the 1st antennomere, reclining and pointing forwards. Testaceous labial and maxillary palpi. Frons between the eyes with a width of about three and a half times the diameter of an eye in dorsal view.

Eyes mildly convex and protruding with respect to

the temples; subocular space as in the males (fig. 2); in lateral view, the rear edge of the eye has a slightly convex pattern.

Very short antennae; when outstretched backwards they reach the temples; 1st antennomere clearly longer than its width, claviform and mildly curved in dorsal view, truncated almost in a straight line at the apex; 2nd antennomere, pear-shaped; antennomeres 3-4 are moniliform and extremely shortened; the following ones are lenticular, forming a compact complex; the last antennomere is almost spherical; the pubescence on the antennomeres is generally clinging to the surface and pointing forwards; on the 1st, the pubescence is longer and raised.

Pronotum subrectangular, transverse (width-to-length ratio: 1.57), convex, with maximum width at the base where it is slightly narrower than the elytra at the humeri; anterior angles are rounded and hind angles angular and lacking in well-developed spine-like apophysis; anterior edge with rounded central lobe slightly leaning forwards, not notched; lateral edges are almost in a straight line and mildly converging towards the front; basal edge slightly bisinuate; punctuation sparse, formed by round, rather shallow punctures with uneven distribution: denser at the anterior edge and lateral edges, sparse in the basal edge, and especially in the disc which is almost smooth; anterior edge ciliate with straight, forward-pointing yellowish setae, progressively sparser and shorter towards the centre; there are two irregularly-shaped depressions arranged, one on each side, in a slightly forwards position with respect to the hind sinuities.

Scutellum quadrangular, short, pubescent, width slightly greater than the length, at the apex with extremely fine central emargination, slightly hollowed out at the centre in a longitudinal direction.

Elytra abruptly dehiscent, long, with apex clearly exceeding the metacoxae (fig. 4) with an overall triangular shape in dorsal view; relatively opaque as it has the interstices with weak transverse rugose microsculpture, more accentuated on the inner interstices and in the apical area; striae not very pronounced and interstices are flat; inner sides are almost straight-lined up to halfway, then slightly sinuate; outer sides slightly sinuate at the level of the metacoxae (fig. 4); epipleura are separated from the disc by a thin fold, wide at the base and then gradually narrowing up to the level of the metacoxal laminae; apical region of each elytron is tapered and the apex rounded (fig. 4).

Wings: non-functional, very short overall, not reaching half of the elytra: the wing/elytron length ratio is 0.27. Right wing as shown in fig. 5.

Protibiae and mesotibiae compressed in dorsal-ventral direction. Protibiae dilated in a forwards direction, with the outer edge sinuate at the apex, externally extended into a divergent mucro; outer edge mildly denticulate; outer edge of mesotibiae and metatibiae with short rounded tubercles; middle and

hind tibiae apically fimbriate with more or less equally short spinules; first article of the tarsi strongly claviform at the apex and the last article elongated and almost cylindrical; the tarsomeres 2-4 are very short and moniliform. All the claws are elongated, sickle-shaped and slightly dilated at the base.

Tergites with shiny appearance for sculpture consisting of minute, slightly impressed and sparse punctures; at the centre of the tergites the integument is smooth, whereas at the edges it is microreticulate with slightly more noticeable pubescence; the distal edge on the last two has long pubescence; the last tergite is more densely punctuated on the lateral edges and pubescent in the distal and lateral area; the sternites are altogether and clearly more pubescent compared to the tergites, especially at the lateral edges.

Geonemic notes

C. (T.) m. mediatlantis Kocher, 1952 was described on male specimens from five localities in the Central Middle Atlas: Ifrane (type locality, ~ 33°31'30"N, 5°7'4"W), Ras el Ma ("entre Ifrane et Azrou" KOCHER, 1952: 321; ~ 33°29'59"N, 5°8'1"W), Aïn Kahla (~ 33°14'46.02"N, 5°14'0.82"W), Daiet Ifrah (~ 33°33'N, 4°55'W) and Annoceur (~ 33°39'52"N, 4°50'18"W) (KOCHER, 1952: 305; 321) (fig. 6).

According to the localities of the type series and those of the other material examined, *C. (T.) m. mediatlantis* is endemic to a relatively large area of the Middle Atlas (fig. 6), at altitudes between 1600 and 2000 m (some other localities in ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2020).

ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020) report its presence also from High Atlas (a single specimen from Aït Mhamed identified by Kocher in 1960) and from northern Middle Atlas (a single specimen from Touahar identified by Kocher). The identification seems to be doubtful, as they are single specimens collected from outside the ascertained range. Although based on specimens determined by Kocher, it is worth noting that these records are not reported in the last fascicula of Kocher's *Catalogue Commenté des Coléoptères du Maroc* that provides additional records and localities (KOCHER, 1964, 1969a, 1969b): it is therefore possible that the author subsequently recanted his own previous identifications.

Finally, ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020) report a single specimen referred to *C. (T.) m. mediatlantis* collected by F. Le Cerf from Berkine, which the authors place in the Berkane Province (northeastern Morocco). We consider doubtful this placement: Berkine is likely to be located in eastern Middle Atlas (33°45'N, 03°50'W) (LE CERF, 1932: 165; RUNGS, 1981: 514). We however deem that it would be appropriate and useful to carry out further field surveys in this area in order to collect new material and more specimens that are needed for a

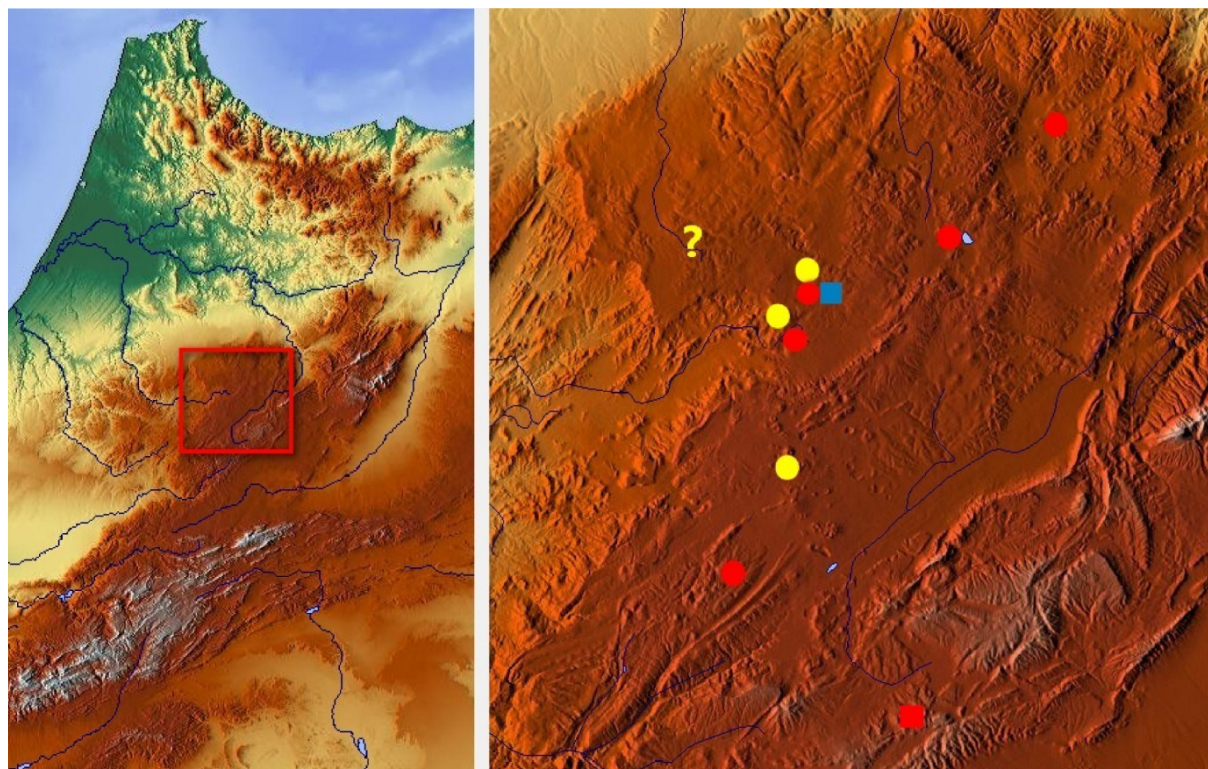


Fig. 6. Distribution of *Cebrio (Tibesio) mediatlantensis mediatlantensis* according to the localities of the type series and those of the material examined. Blue square: locality of the lectotype (Ifrane); red circles = localities of the paralectotypes, from N to S, respectively, Annoceur, Dayet Ifrah, Ifrane, Ras el Ma, Aïn Kahla; yellow circles = other localities, from N to S, respectively Ifrane (N and S outskirts, neighbouring localities marked with one symbol), Ifrane Airport, main N13 road between Azrou and Timahdite; question mark = find from El Hajeb, of uncertain determination. Distribution of *C. (T.) mediatlantensis rufisternis* = red square (Tannezoult and Aguelmane Sidi Ali, neighbouring localities marked with one symbol).

reliable identification.

In addition to *C. (T.) m. mediatlantensis*, the bibliographic data gives evidence of the presence, in the Middle Atlas region (as identified in the attached map in KOCHER, 1956a), of the following taxa:

- *C. (T.) m. rufisternis* Kocher, 1952 from Tannezoult (loc. typ.) (~ 33°3'51"N, 5°1'16"W) and Aguelmane Sidi Ali (~ 33°4'35"N, 4°59'59"W) (fig. 6), recently synonymized with *C. (T.) mediatlantensis* (ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2020).
- *C. (T.) angustatus* Kocher, 1961, on the basis of specimens from Bou-Idir and Sefrou, thus determined by ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020).
- *C. (T.) ariasi* Escalera, 1914, on the basis of one specimen found at Azrou and thus determined by ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020).
- *C. (T.) atlasicus* "var." or "ssp." *panousei* Kocher, 1952 described from Ifrane (KOCHER, 1952: 319) and subsequently also reported for Aïn-Leuh (KOCHER, 1956b: 82), a locality where also the presence of *C. (T.) a. atlasicus* is reported (KOCHER, 1956b: 82). Recently, ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020) synonymized *C. (T.) a. panousei* with *C. (T.) atlasicus* Kocher, 1952.
- *C. (T.) holofulvus* Kocher, 1967, on the basis of two specimens from Beni Mgild (near Azrou) thus

determined by ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ (2020).

- *C. (T.) maculicollis* Fairmaire, 1856 (s. l.), on the basis of a specimen found at Fès (KOCHER, 1952: 312; 1956b: 85).
- *C. (T.) reymondi* Kocher, 1952 whose area of distribution reaches as far as the region of Ifrane (KOCHER, 1960: 46) (other localities of the Middle Atlas in ZAPATA DE LA VEGA & SÁNCHEZ-RUIZ, 2020).
- *C. (T.) ruficollis* on the basis of one specimen found at Ifrane and thus determined by Peyerimhoff (KOCHER, 1952: 309).

Without prejudice to the need to clarify the actual distribution area of the entities mentioned and to verify certain determinations, the examination of the specimens preserved in public collections and the personally collected ones, leads to deem that *Cebrio* from Middle Atlas require further investigation.

Phenological, ecological and ethological notes

The known specimens of *C. (T.) m. mediatlantensis* delimit the phenology between mid-June and August while the known specimens to date of the subspecies *rufisternis* appear later, covering the period between August and September (KOCHER, 1952: 322).

The males observed in activity at the Ifrane Airport

were flying about quickly in the late afternoon close to the ground (chalky soils), in a clearing with very low herbaceous vegetation, alternating with short stops on the ground or on herbaceous plants. The only female specimen found, also coming from the Ifrane Airport area, was at ground level, not burrowed underground. The presence of several males at the point where the female was located, together with the observation of copulation, allowed a reasonably certain determination. A dying male specimen, found under a stone between Azrou and Timahdite and which we attribute to the *C. m. mediatlantidis*, was on basaltic soil.

The reproductive activity probably extends into the night, considering the significant number of males attracted by public light sources (street lamps) and ultraviolet light traps, with LED and fluorescent lamps.

REFERENCES

- ESCALERA M.M., 1914. Los coleópteros de Marruecos. *Trab. Mus. Cienc. nat., Ser. zool.*, 11: 1-553.
- GANDINI J., AHALFI H., 2015. Pistes du Maroc à travers l'histoire. Tome IX. Le Moyen Atlas. *Extrem-Sud, Serre Editeur*, 526 pp.
- KOCHER L., 1952. Contribution à l'étude des *Cebrio* Marocains (Col. Cebriionidae). *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 32(2): 301-323.
- KOCHER L., 1956a. Catalogue Commenté des Coléoptères du Maroc. Préface - Introduction - Carte. *Trav. Inst. sci. chérif. Fac. Sci., Sér. Zool.*, 7: 1-26.
- KOCHER L., 1956b. Catalogue Commenté des Coléoptères du Maroc. Fascicule III. Malacodermes-Serricornes. *Trav. Inst. sci. chérif. Fac. Sci., Sér. Zool.*, 8: 1-153.
- KOCHER L., 1960. Contribution à l'étude des *Cebrio* marocains (Col. Cebriionidae) - 2^e note. *Bull. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, 40: 33-51.
- KOCHER L., 1964. Catalogue Commenté des Coléoptères du Maroc. Fascicule X. Addenda et corrigenda. Tables. *Trav. Inst. sci. chérif. Fac. Sci., Sér. Zool.*, 30: 1-200.
- KOCHER L., 1969a. Catalogue Commenté des Coléoptères du Maroc. Fascicule X bis. Nouveaux addenda et corrigenda. *Trav. Inst. sci. chérif. Fac. Sci., Sér. Zool.*, 34: 1-132.
- KOCHER L., 1969b. Catalogue Commenté des Coléoptères du Maroc. Feuillet rectificatifs. *Trav. Inst. sci. chérif. Fac. Sci., Sér. Zool., Feuille rectificatif* no. 9: 1-7.
- LE CERF F., 1932. Lépidoptères nouveaux du Maroc. *Bull. Soc. ent. France*, 37(11): 163-166.
- LEONI G., 1906. I *Cebrio* italiani. *Riv. col. ital.*, 4: 181-220.
- RATTU R., ALAMANNI F., 2020. Osservazioni integrative sulla femmina di *Cebrio (Tibesio) strictus* Gené, 1836 (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, Cebriionini). *Giorn. ital. Ent.*, 15(64): 843-848.
- RATTU R., FOIS F., CILLO D., 2018. Considerazioni sistematiche su *Cebrio (Tibesio) doderoi* Leoni, 1906 (Coleoptera, Elateridae, Elaterinae, Cebriionini). *Annali Mus. civ. St. nat. G. Doria*, 111: 223-240.
- RUNGS C.E.E., 1981. Catalogue raisonné des Lépidoptères du Maroc. Inventaire Faunistique et observation écologiques. Tome II. *Trav. Inst. sci., Série Zoologie*, n° 40, 588 pp.
- SANCHEZ-RUIZ A., LÖBL I., 2007. Elateridae Cebriioninae. In: Löbl I., Smetana A. (eds.), Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 4. Elateroidea, Derodontioidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea. *Apollo Books*, Stenstrup: 89-93.
- ZAPATA DE LA VEGA J.L., SANCHEZ-RUIZ A., 2016. Variabilidad intraespecífica en el género *Cebrio* Olivier, 1790: el ejemplo de *Cebrio rufifrons* Graells, 1849 (Coleoptera: Elateridae: Elaterinae: Cebriionini). *Archivos ent.*, 16: 241-254.
- ZAPATA DE LA VEGA J.L., SANCHEZ-RUIZ A., 2017. Propuesta de subdivisión del género *Cebrio* Olivier, 1790 (Coleoptera: Elateridae: Elaterinae: Cebriionini). *Archivos ent.*, 17: 159-180.
- ZAPATA DE LA VEGA J.L., SANCHEZ-RUIZ A., 2020. Revisión de las especies del género *Cebrio* Olivier, 1790 de Marruecos (Coleoptera: Elateridae: Elaterinae: Cebriionini). *Monográficos Revta. gad. Entom.*, vol. 2: 1-143.

AUTHOR'S ADDRESS

Roberto Rattu - Via del Pozzetto 1, I-09126 Cagliari, Italy;
robertorattu@libero.it

ACKNOWLEDGEMENTS

I would sincerely like to thank José Luis Zapata de la Vega (Tres Cantos, Madrid-Spain) for the photos of the Typus and other specimens of the type series of *C. (T.) m. mediatlantidis* (L. Kocher collection); Gian Luca Agnoli, Carlo Massarone and Iuri Zappi, my fellow excursionists in Morocco for the large amount of materials they have given to me as a gift; Fernando Angelini (Francavilla Fontana, Brindisi, Italy) for the useful suggestions about some collecting sites in Middle Atlas; Jeffery P. Grosch (Santadi, Italy) for the English translation; Andrea Liberto (Rome) and Marco Uliana (Museum of Natural History of Venezia, Italy) for their important comments; Alessio Morelli (Pianella) for the drawing.

Pierpaolo Vienna, Yves Gomy

UNA NUOVA SPECIE DI *DIPLOSTIX* BICKHARDT, 1921 DEL VIETNAM (COLEOPTERA, HISTERIDAE, DENDROPHILINAE)

Riassunto. Viene descritta *Diplostix bartolozzii*, sp. nov. del Vietnam., vicina a *D. tishechkini* Vienna.

Summary. A new species of *Diplostix* Bickhardt, 1921 from Vietnam (Coleoptera, Histeridae, Dendrophilinae). The new species *Diplostix bartolozzii* from Vietnam, close to *D. tishechkini* Vienna, is described.

Keywords: Histeridae, taxonomy, *Diplostix*, Vietnam.

Reference: Vienna P., Gomy Y., 2020. Una nuova specie di *Diplostix* Bickhardt, 1921 del Vietnam (Coleoptera, Histeridae, Dendrophilinae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 61-63.

INTRODUZIONE

Il dr. Luca Bartolozzi del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola", ha affidato in studio a uno di noi (PV) un piccolo lotto di Histeridae catturati in Vietnam nell'ambito di un Memorandum of Understanding, siglato fra il Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze e il Vietnam National Museum of Nature di Hanoi, per ricerche sulla biodiversità entomologica del Vietnam. Fra questo materiale è stata rilevata una specie nuova per la Scienza, di seguito descritta.

TRATTAZIONE TASSONOMICA

Diplostix (Diplostix) bartolozzii sp. nov.

Materiale esaminato. Holotypus: Vietnam, Kon Tum Province, Kon Plong Distr. 12 km N of Mang Den, 1270 m. 14°40'20.38"N - 108°15'51.52"E, 7.vi.2019, leg. L. Bartolozzi, A. Bandinelli, E. Osbach, S. Bambi ♂ (coll. Vietnam National Museum of Nature, Hanoi). Esemplare incollato sul fianco, edeago, 8° urosternite ed estremità addominali (propigidio e pigidio) incollati sullo stesso cartellino. Paratypi: stessi dati dell'olotipo, 4 ♀♀ (1 in coll. P. Vienna, Venezia, 1 in coll. Y. Gomy, Zoologische Staatssammlung München (Monaco, Germania), 2 in coll. Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Sezione di Zoologia "La Specola").

Descrizione. Lunghezza (dagli angoli anteriori del pronoto all'apice delle elitre): 1,3 mm.

Subcilindrico, nero-piceo, con antenne, palpi e buona parte delle zampe bruni.

Capo ben sviluppato. Fronte davanti appena concava, verso il vertice lievemente convessa, interamente ricoperta da una punteggiatura molto fine e leggera, i cui elementi distano tra essi in media uno o poco più dei loro diametri (ai lati e nella regione anteriore sono un po' più ravvicinati); stria clipeo-

frontale sottile, interrotta davanti e ai lati collegata alle strie periorbitali, ben più marcate. Epistoma con punteggiatura più fitta e meno impressa di quella della regione anteriore della fronte. Labbro superiore trasversalmente convesso, microscopicamente e fittamente punteggiato. Mandibole alquanto lunghe, regolarmente arcuate (la destra più fortemente della sinistra), con faccia superiore convessa e cosparsa di una punteggiatura talmente sottile da non toglierne la lucentezza. Occhi chiari, poco convessi, di normale sviluppo. Antenne con scapi subappuntiti, funicoli corti e clave ovali, rivestite da una brevissima peluria che tende a schiarsi nell'ultimo antennumero.

Pronoto convesso, con lati quasi diritti, tranne agli angoli anteriori fortemente ricurvi verso il basso, poco sporgenti e mediocrementemente appuntiti; lati posteriori molto debolmente arcuati e formanti tra essi un angolo ben apprezzabile. Regione antescutellare lievemente depressa. La punteggiatura dell'intera superficie è poco omogenea, composta di punti più o meno impressi, distanti tra essi in media poco più di un loro diametro; procedendo verso la parte anteriore e verso i lati, tale punteggiatura diviene sempre più sottile e leggera. A ridosso dei lati posteriori si notano punti decisamente più grandi e marcati. Stria marginale intera ai lati, più o meno ampiamente interrotta dietro al capo. Scutello molto piccolo, subequilatero.

Elitre con stria subomerale esterna intera; stria omerale sottile, ma ben visibile, poco obliqua; le due prime strie dorsali giungono fino all'apice e la 3ª stria si arresta immediatamente prima di tale regione; 4ª e 5ª strie dorsali giungenti in addietro fin circa a metà e proseguenti poi per circa un terzo sotto forma di una serie di punti allungati; la stria suturale in addietro raggiunge quasi l'apice ed è affiancata da una serie di punti; stria apicale molto leggera. L'estremità posteriore della superficie elitale è interessata da alcuni punti marcati, irregolarmente distribuiti, in prossimità dei quali si arrestano le strie dorsali più interne. Nella regione inflessa sono presenti due strie epipleurali intere.

Propigidio di normale sviluppo, con punteggiatura costituita da elementi di diametri e disposizione irregolari. Pigidio con punteggiatura abbastanza ordinata (distanza tra i punti di 1-2 diametri), i cui elementi vanno rimpicciolendosi verso l'apice.

Prosterno avente lobo anteriore arrotondato davanti e formante con la carena prosternale un'angolatura appena percettibile quando lo si osserva di profilo; la superficie di tale lobo è interamente ricoperta da una punteggiatura sottilissima e alquanto fitta (i punti distano tra essi in media poco più di un loro diametro), tale da opacizzare la superficie; stria marginale assente e solchi laterali ben visibili. Strie laterali brevi, ricurve; strie della carena ben impresse, subparallele, appena

più ravvicinate davanti e arrestantisi in corrispondenza dell'ipotetica linea di demarcazione tra la carena e il lobo prosternale; spazio tra dette strie liscio, con qualche piccolissimo punto a mala pena visibile.

Mesosterno abbastanza allungato, incavato come di consueto anteriormente, con stria marginale intera e ben marcata; il segmento è liscio e lucido, cosparso da punti leggeri e radi. La sutura meso-metasternale non è visibile: i due sterniti sono distinguibili solo dalla mancanza di complanarità.

Metasterno ampio, lucido: la regione discale compresa tra le strie longitudinali presenta punteggiatura molto minuta e rada. Placche postmesocoxali con una scultura costituita da punti marcati, disposti irregolarmente e giacenti su uno sfondo microreticolato. Le strie longitudinali tipiche delle specie dell'intero genere sono ben incise, parallele e sono la perfetta continuazione della stria marginale del mesosterno; sotto particolari angoli di osservazione, paiono geminate. Strie laterali metasternali ben impresse, fortemente sinuose, alla loro origine anteriore nettamente separate dalle strie longitudinali. Parte distale delle regioni comprese tra le strie longitudinali e le laterali interessata da una scultura simile a quella delle aree postmesocoxali. Stria mediana longitudinale assente. Sutura metasternale-ventrale ben marcata.

Primo urosternite apparente punteggiato in modo simile a quello dell'area interstria del precedente segmento; verso l'apice detta scultura si va alleggerendo. Si notano due linee per lato, le più interne delle quali sembrano la continuazione delle strie longitudinali del metasterno, ma meno marcate di queste. Restanti urosterniti molto minutamente punteggiati lungo il loro margine anteriore, un po' più marcatamente ai lati.

Femori anteriori larghi, ventralmente appiattiti e opachi per la presenza di un microreticolo di fondo su cui giacciono dei punti ben visibili; femori mediani e posteriori larghi, lisci. Tibie anteriori di foggia consueta, munite al margine esterno di 4 denticoli tozzi e poco sporgenti; tibie mediane e posteriori allargate poco ma regolarmente, munite rispettivamente di 3 e 2 brevissime spinule. Tarsi brevi, sottili. Unghie di normale lunghezza, molto sottili.

Edeago (fig. 1) sottilissimo e lungo (0,41 mm), simile agli edeagi delle specie dei generi *Kissister* Marseul, 1862, *Paromalus* Erichson, 1834, *Platylomalus* Cooman, 1948, ecc., con parte basale a margini subparalleli più lunghi dei parameri e divenente più stretto alla base prima dell'inserzione con la capsula. I parameri si allargano leggermente e progressivamente dalla base fino ai 2/3 anteriori al livello del gonoporo, poi convergono molto leggermente verso la regione apicale che, vista di profilo, si raddrizza con un angolo di circa 45°. Apice propriamente detto regolarmente arrotondato. Visto di profilo, la parte basale è appiattita e i parameri paiono più spessi.

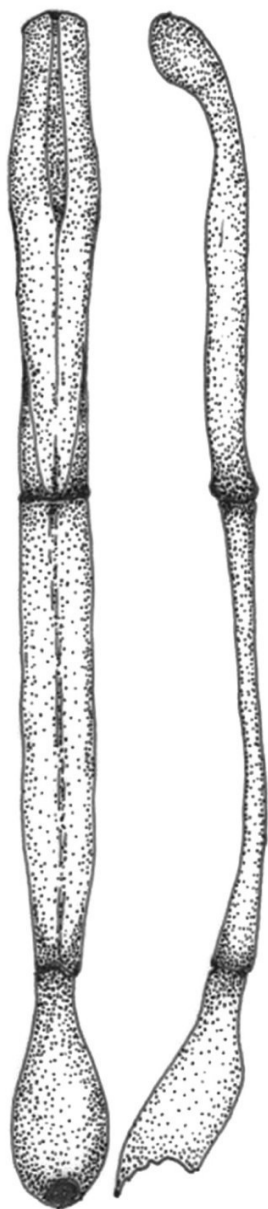


Fig. 1. *Diplostix (Diplostix) bartolozzii* sp. nov., holotypus, edeago in visione dorsale e laterale.

Derivatio nominis. La nuova entità viene dedicata a uno dei suoi raccoglitori, il dr. Luca Bartolozzi, specialista di Lucanidae, che con regolarità e continuità affida per la determinazione a uno di noi (PV) gli Histeridae.

Note comparative. Nell'unica chiave per la determinazione delle specie della regione indomalese, la nuova entità si pone in prossimità di *D.*

tishechkini Vienna, 2007 con la quale condivide principalmente le dimensioni, la brevità della 5^a stria dorsale delle elitre, la conformazione e il decorso delle strie laterali del metasterno (VIENNA, 2007: 247, fig. 37). Da questa si separa per la forma corporea più cilindrica e, soprattutto, per l'interruzione della stria marginale del pronoto dietro al capo, carattere particolarmente poco frequente nelle specie dell'intero genere *Diplostix*.

BIBLIOGRAFIA

VIENNA P., 2007. Revisione del genere *Diplostix* Bickhardt, 1921 (Insecta, Coleoptera, Histeridae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 58: 139-249.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Pierpaolo Vienna - Via J. Diedo 6/A, I-30126 Venezia-Lido, Italia; p.vien@libero.it
Yves Gomy - Bd. Victor Hugo 2, F-58000 Nevers, Francia; halacritus@neuf.fr

Andrea Liberto

UN NUOVO *ATHOUS* DELLA BASILICATA E DESCRIZIONE DELLA FEMMINA DI *ATHOUS ZAPPIORUM* PLATIA, 1985 (COLEOPTERA, ELATERIDAE)

Riassunto. Viene descritto e illustrato *Athous* (*Orthathous*) *praedo*, n. sp. raccolto in Basilicata. La nuova specie appartiene al sottogenere *Orthathous* sensu Müller e autori successivi, ed è simile a numerose specie dell'area Tirrenica e dell'Italia centromeridionale. *A. praedo* n. sp. risulta particolarmente affine a *A. (O.) zappiorum* Platia, da cui si distingue facilmente almeno per la forma degli antennumeri 4-6. Viene inoltre fornita una breve descrizione comparativa della femmina di quest'ultima specie, finora sconosciuta.

Summary. A new *Athous* from Basilicata and description of the female of *Athous zappiorum* Platia, 1985 (Coleoptera Elateridae). *Athous* (*Orthathous*) *praedo* n. sp. from Southern Italy, Basilicata Region, is herein described and illustrated. The new species belongs in the subgenus *Orthathous* sensu Müller and following authors, being similar to several species from the Tyrrhenian area and Central-Southern Italy. The new species seems to be closely related to *A. (O.) zappiorum* Platia, being easily distinguished from the latter species at least by the shape of antennumeres 4-6. A brief comparative description of the previously unknown female of the latter species is also given.

Keywords: Elateridae, *Athous*, Italy, new species, taxonomy.

Reference: Liberto A., 2020. Un nuovo *Athous* della Basilicata e descrizione della femmina di *Athous zappiorum* Platia, 1985 (Coleoptera, Elateridae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 65-71.

INTRODUZIONE

Nel corso di ricerche condotte in Basilicata nel 2003 e nel 2017 ho raccolto alcuni maschi di una nuova specie di *Athous* Eschscholtz, 1829, da riferire al sottogenere *Orthathous* Reitter, 1905 come inteso da MÜLLER (1912), qui descritta e comparata con alcune specie morfologicamente simili incluse nel medesimo sottogenere da PLATIA (1994).

La nuova specie è simile a due specie sardo-corse, a una endemica dell'Arcipelago Toscano, ma soprattutto ad *Athous zappiorum* Platia, 1985 descritto della Basilicata. Sebbene meno simile, *Athous luigionii* Platia, 1988 (specie nota finora dell'Agro Romano e Pontino e di almeno una stazione in Abruzzo), è comunque preso in esame nelle note comparative, in considerazione della sua corologia appenninica.

Le comparazioni sono qui basate sulle somiglianze morfologiche dei maschi, visto quanto poco è noto sulla morfologia dei genitali interni femminili di molte specie di *Athous*, il cui esame, come in altri generi di Elateridae, è irrinunciabile per definire raggruppamenti naturali (cfr. CALDER, 1996; DAJOZ, 1963, 1964; LESEIGNEUR, 1972). Le scarse conoscenze sulle femmine di molte specie del genere rendono difficili da valutare le reali affinità tra i numerosi taxa descritti su soli maschi, il cui organo copulatore è spesso quasi indifferenziato e non diagnostico anche tra specie morfologicamente ben diverse. Tra le specie qui considerate e comparate, risultavano finora note solo le femmine di *A. bicolor* (Goeze, 1777) e *A. melonii* Platia, 1984 (quest'ultima sommariamente descritta in PLATIA & GUDENZI, 2005, limitatamente alla morfologia esterna). Della femmina di *A. zappiorum* viene qui fornita una sintetica descrizione comparativa rispetto al maschio, per la cui descrizione si rimanda a PLATIA (1985, 1994).

Athous praedo n. sp. e *A. zappiorum* sembrano essere entrambe specie endemiche dell'Appennino lucano (in località ricadenti nella Regione Basilicata), ma non comprovatamente sintopiche.

MATERIALI E METODI

Abbreviazioni

CLI = collezione A. Liberto, Roma;
CFI = collezione Francesco Izzillo, Napoli;
MSNVE = Museo di Storia Naturale di Venezia

Misurazioni e fotografie

Le misurazioni sono state effettuate con un micrometro a 120 divisioni montato su uno stereo-microscopio Wild M3C: lunghezza totale: dall'orlo anteriore della fronte all'apice elitrale; larghezza totale: la massima visibile dorsalmente; lunghezza del pronoto: dall'orlo anteriore alla base lungo la linea mediana, escludendo il prolungamento degli angoli posteriori. Ulteriori misurazioni sono dettagliate nella descrizione.

Le fotografie sono state ottenute assemblando con il programma CombineZP numerosi scatti ripresi con una fotocamera Canon EOS 40D e un obiettivo Canon MP E-65. L'osservazione dei caratteri è stata effettuata principalmente con illuminazione anulare a led, coassiale all'obiettivo dello stereo.

Materiale di confronto esaminato

Elenco di seguito una ristretta selezione del materiale utilizzato per le comparazioni, limitatamente alle specie di cui è meno conosciuta la geonemia. Non è stato purtroppo possibile reperire l'holotypus di *Athous luigionii* nelle collezioni del Museo Civico di Zoologia di Roma dove dovrebbe essere depositato (teste Roberto Casalini).

Athous (Orthathous) dorgaliensis: Corse, Ostriconi, 20.V.1988, E. Colonnelli leg., 2 maschi (CLI).

Athous (Orthathous) luigionii: Lazio (RM), Tenuta di Castelporziano, Villa di Capocotta, 8.X.1998 P. Maltzeff leg., 1 maschio (CLI); Lazio (RM), Santa Lucia di Mentana, 23.IX.1990, F. Marozzini leg., 1 maschio (CLI); Lazio (LT), Cisterna di Latina, 12.X.1990, G. Nardi leg., 1 maschio (CLI).

Athous (Orthathous) zappiorum: Basilicata (PZ), Accettura, Foresta di Gallipoli Cognato, Caserma Forestale San Nicola m 900, 21.VI.2003, A. Liberto leg., 2 maschi (CLI); Basilicata (PZ), Terranova di Pollino, Santuario della Madonna della Pietà m 1000, 10.VII.2014, F. Izzillo leg., 1 maschio; idem, 11.VII.2014, 1 maschio; idem, 28.VI.2013, 1 femmina (CLI, CFI).

TRATTAZIONE TASSONOMICA

Athous (Orthathous) praedo n. sp.

Diagnosi. Una nuova specie di *Athous* simile ad alcune specie del sottogenere *Orthathous* del complesso sardo-corso, dell'Isola d'Elba e dell'Appennino (PLATIA 1984a, 1984b, 1985, 1988, 1994), molto simile e verosimilmente affine ad *Athous zappiorum*, ma da questo immediatamente distinta almeno per la struttura delle antenne del maschio, con tutti gli antenomeri comparativamente raccorciati, il secondo appena più lungo che largo, antenomeri 4, 5 e 6 ingrossati e dilatati verso l'apice, in generale con proporzioni lunghezza / larghezza diverse (fig. 2).

Materiale esaminato. Holotypus: Basilicata (PZ), Montagna Grande di Viggiano, Piano Bonocore, m 1500, 40°22.57' N - 015°51.96' E, 17.VI.2003, A. Liberto legit (MSNVE). Paratypi: 11 maschi, stessi dati di raccolta dell'olotipo (CLI, CFI); stessa località e raccogliitore, 21.VI.2017, 1 maschio (CLI).

Descrizione dell'holotypus. Maschio. Corpo allungato, parallelo, debolmente convesso, aspetto generale come in fig. 1. Lunghezza mm 8,2, larghezza mm 2; massima ampiezza della carena clipeo-frontale mm 0,9; larghezza massima del capo compresi gli occhi mm 1,3; lunghezza del pronoto lungo la linea mediana mm 2,1; larghezza del pronoto agli angoli anteriori mm 1,5, agli angoli posteriori mm 1,7; larghezza delle elitre agli omeri mm 2, alla metà mm 2,1. Capo con vertice convesso, fronte nettamente impressa, proiettata in avanti sul clipeo, labium non visibile dall'alto. Margine anteriore della fronte ispessito, in visione frontale debolmente flesso verso il basso. Pronoto moderatamente convesso al disco, con un solco mediano poco profondo, ben visibile nel terzo basale, che in avanti diviene evanescente ed oltrepassa

appena la metà del segmento; angoli posteriori acuti e appena divergenti, gli anteriori subarrotondati, appena salienti. Carena marginale netta e completa, microcrenulata. Lobo prosternale fortemente ribordato, apofisi prosternale ben sviluppata. Scutello convesso con margine anteriore subtruncato, densamente punteggiato, non colmante in avanti la cavità interelitrare. Elitre allungate, subparallele, con strie ben marcate ed interstrie debolmente convesse, massima larghezza circa alla metà. Zampe slanciate, tarsi (comprese le unghie) appena più lunghi delle tibie corrispondenti, tarsomeri di lunghezza decrescente con quarto articolo libero, non sopravanzato inferiormente dal pulvillo lamellare del terzo articolo, tarsomeri 2, 3 e 4 presi insieme appena più lunghi del primo. Antenne superanti gli angoli posteriori del pronoto con i due ultimi antenomeri, secondo antennumero distintamente più corto del terzo, antenomeri 4, 5 e in misura minore 6 dilatati all'apice, 7-10 in triangolo allungato, 11 ellittico, più lungo del decimo. Edeago estremamente simile a quello di molte specie congeneri, con parameri dentati all'apice, non diagnostico (fig. 3).

Colorazione. Capo e pronoto in massima parte, scutello, parti sternali e antenne bruno scuro; angoli posteriori del pronoto ed elitre ferrugineo scuro; zampe ferruginee.

Pubescenza. Giallo dorata, piuttosto densa, orientata in avanti su capo e protorace, all'indietro su elitre, meso-metatorace e sterniti. Solo gli angoli anteriori del pronoto con parte dei peli orientati all'indietro. Su capo e pronoto peli reclinati debolmente ricurvi e peli semieretti frammisti; sulle elitre tutti semieretti (inserzione a circa 45°) e distintamente ricurvi all'indietro, in parte diretti all'indietro e in parte divergenti rispetto alla sutura, frammisti; lungo il decimo intervallo peli più lunghi ed eretti. Pubescenza delle parti inferiori più aderente al tegumento, in particolare sugli ipomeri del protorace e sul metatorace. Appendici tutte pubescenti; alcune setole spiniformi allineate e distanziate lungo il bordo esterno delle protibie nella metà distale; presenti pulvilli all'estremo apice inferiore dei tarsomeri, cospicui e meglio visibili sui tarsomeri 2 e 3. Antenomeri con peli progressivamente più lunghi ed eretti verso la troncatura distale.

Scultura. Tegumenti lucidi, microreticolo appena percettibile sul pronoto negli intervalli tra i punti. Tegumento degli antenomeri 1 e 2 lucido, quello degli antenomeri 3-11 finemente ruguloso, più opaco. Punteggiatura in generale densa e robusta, ben impressa, formata da punti semplici, tondeggianti sul capo, tendenzialmente ovali sul pronoto, intervalli di ampiezza inferiore o al massimo pari a quella di un punto. Pochi punti ombelicati lungo l'estremo margine anteriore della fronte. Punti delle strie elitrari se osservati dall'alto piccoli e poco profondi, tondeggianti o ovalari, collegati longitudinalmente da un sottile solco superficiale; se osservati di tre quarti



Fig. 1. *Athous praedo* n. sp., holotypus. Lunghezza: 8,2 mm.



Fig. 2. Antenna sinistra di: *Athous zappiorum* (a) e *Athous praedo* n. sp. (b). **Fig. 3.** Edeago di *Athous praedo* n. sp., paratypus. (Lunghezza: 0,8 mm).

da tergo, ogni punto è circondato da un'areola tondeggianti. Interstrie con punteggiatura non molto fitta, minuta e superficiale. Punteggiatura del prosterno tripartita: lobo prosternale densamente e profondamente punteggiato, con un netto scarto tra la porzione distale del segmento e la parte immediatamente retrostante, che appare più lucida e con punteggiatura più superficiale e spaziata; con un secondo scarto, procedendo verso l'apofisi prosternale, la punteggiatura del segmento torna a essere serrata.

Variabilità. La statura dei paratipi è compresa tra 6,9 e 8,0 mm; la colorazione delle elitre è più chiara (con la sutura più o meno lungamente oscurata) in alcuni esemplari, che appaiono più nettamente bicolori rispetto al tipo; in questi esemplari, anche le zampe sono più chiare che nel tipo. Piuttosto variabile la forma del pronoto, come è norma negli *Athous*; nella serie tipica della nuova specie il pronoto può avere il margine anteriore più o meno distintamente emarginato al centro, gli angoli anteriori un poco dilatati e quelli posteriori più divergenti rispetto al tipo.

Derivatio nominis. "Praedo" significa in latino "predone", "brigante". La scelta dell'epiteto specifico vuole ricordare le vicende del brigantaggio postunitario che interessarono tutte le regioni dell'Italia centro meridionale, compresa la Basilicata. Il noto brigante Giuseppe Miglionico, detto "Scopettello", era viggianese.



Fig. 4. Habitat di *Athous praedo* n. sp.: Montagna Grande di Viggiano (PZ), Piano Bonocore m 1500, 21.VI.2017.

Note eco-etologiche. I primi quattro esemplari della serie tipica sono stati raccolti a vista nel pomeriggio inoltrato del 17 giugno 2003, in assenza di vento, mentre salivano velocemente dal suolo verso l'alto lungo gli steli di Poaceae indeterminate vegetanti nelle "tasche" di terreno dei campi solcati semiliberi (forme carsiche superficiali dette anche campi carreggiati) che caratterizzano l'ambiente di raccolta (fig. 4). I restanti esemplari del 2003 sono stati raccolti lo stesso giorno, poco dopo i primi, falciando sistematicamente col retino la vegetazione erbacea dell'area. L'unico esemplare raccolto nel 2017 era immobile su uno stelo di Poacea indeterminata attorno alle 17 ora solare, ma in condizioni di vento intermittente, a tratti piuttosto violento, che senz'altro rappresentava un elemento di disturbo. In quell'occasione è risultato del tutto infruttuoso falciare la vegetazione erbacea o battere sul telo i pochi arbusti (*Crataegus* sp.) e alberelli di *Fagus sylvatica* presenti nella stazione. Tre ulteriori escursioni compiute nella località tipica (alle seguenti date: 12.VI.2018, 14.VI.2019, 26.VI.2019) non hanno portato a nuove catture. La ricerca della nuova specie è stata inoltre estesa ad ambienti posti alla stessa quota e nelle immediate vicinanze (ad esempio il Piano Imperatore alle pendici del monte Volturino, m 1550, un ampio pascolo ai limiti della faggeta dove però non emerge l'ossatura calcarea in carsismo di superficie), ma senza alcun risultato. Al momento la nuova specie risulta dunque conosciuta unicamente della località tipica, illustrata nella figura 4.

I maschi della nuova specie, come quelli di molte altre congeneri, partendo da luoghi di riparo prossimi al suolo raggiungono a un determinato orario (variabile secondo le condizioni meteorologiche, comunque postmeridiano) la sommità di varie piante dello strato erbaceo (spesso Poaceae) dove sostano più o meno a lungo con le antenne protese, per poi involarsi alla ricerca delle femmine. La nuova specie sembra essere nettamente orofila, mentre alcune delle congeneri più simili sono comprovatamente eurizonali: *Athous zappiorum*, descritto di Senise (circa 400 m di quota), raggiunge le cerrete montane attorno ai 1000 m a Terranova di Pollino e ai 900 m nella Foresta di Gallipoli Cognato (cfr. materiale esaminato). I due esemplari di *A. dorgaliensis* Du Buysson, 1912 esaminati provengono dal piano basale, ma la specie è conosciuta in Corsica anche dell'orizzonte montano (cfr. PLATIA 1994: 165). Di *Athous melonii* sono note località a quote comprese tra 370 e 700 m (PLATIA, 2011: 832-833). *Athous luigionii* sembra invece essere specie strettamente planiziale.

Note comparative (maschi). Due specie di *Athous* del sottogenere *Orthathous* sono finora segnalate come sicuramente presenti in Basilicata: *Athous bicolor* (PLATIA 1994:161) e *Athous zappiorum*. La nuova specie è immediatamente distinta da *A. bicolor* per numerosi caratteri tra cui la punteggiatura del

pronoto semplice, relativamente sparsa, con il sottostante tegumento lucido (punteggiatura densissima e ombelicata in *A. bicolor*, ciò che conferisce un aspetto nettamente opaco e caratteristico al pronoto di questa specie e di quelle appartenenti al suo gruppo, diverso da quello cui la nuova specie appartiene) e la conformazione delle antenne, in *A. bicolor* molto più allungate che nella nuova specie, con il secondo antennumero lungo meno della metà del terzo e antennumeri 4-11 molto slanciati, non dilatati all'apice.

Athous praedo n. sp. e *A. zappiorum* sono molto simili nell'aspetto generale, ma facilmente distinguibili dagli articoli antennali mediani molto più raccorciati e ispessiti nella nuova specie (cfr. fig. 2). In *A. praedo* n. sp., ad esempio, il quarto antennumero è circa 1,6 volte più lungo che largo, mentre in *A. zappiorum* è circa 2,1 volte più lungo che largo. Nei quattro maschi di *A. zappiorum* esaminati la lunghezza va da 7,7 a 8,9 mm, dunque questa specie sembra avere statura mediamente maggiore rispetto alla nuova. Inoltre in quattro degli esemplari esaminati, e dalla descrizione originale, la colorazione di *A. zappiorum* sembrerebbe essere in genere più chiara e uniforme che nella nuova specie; solo un esemplare (Terranova di Pollino, Santuario della Madonna della Pietà) è praticamente sovrapponibile per colorazione ad alcuni esemplari di *A. praedo* n. sp.

La nuova specie è assai simile anche all'endemita sardo-corso *Athous dorgaliensis*, ma se ne distingue senza difficoltà almeno per la statura maggiore, la punteggiatura della fronte non ombelicata e la diversa conformazione delle antenne con il terzo antennumero nettamente più lungo del secondo, mentre in *A. dorgaliensis* i due antennumeri sono di lunghezza subeguale. La nuova specie presenta inoltre i tarsi assai più slanciati. Da *Athous melonii* Platia, 1984, che non conosco direttamente, si distingue almeno per la maggiore statura e la fronte nettamente impressa (cfr. PLATIA, 1984a, 1994). Da *Athous (Orthathous) binaghii* Platia, 1984, endemismo dell'Arcipelago Toscano che conosco solo dalla descrizione, la nuova specie è senz'altro distinta per la statura maggiore e le antenne più lunghe (in *A. binaghii* non raggiungenti gli angoli posteriori del pronoto: PLATIA, 1984b, 1994). Da *Athous (Orthathous) luigionii*, endemita dell'Italia centrale (PLATIA, 1988; PLATIA & GUDENZI, 2000, 2005) la cui distribuzione è poco nota a causa dell'insolita fenologia autunnale degli adulti, la nuova specie è subito distinta per le mandibole normalmente bilobate mentre sono unilobate in *A. luigionii* (un carattere inedito, forse correlato ad afagia degli adulti). Quest'ultima specie ha inoltre statura nettamente minore, striae elitrali molto più superficiali, antenne più corte, forma della fronte molto diversa, non o molto debolmente impressa, con margine distale percettibilmente bisinuato se osservato dall'alto.



Fig. 5. Femmina di *Athous zappiorum*. Terranova di Pollino (PZ), Santuario della Madonna della Pietà. Lunghezza: 10 mm.

Athous (Orthathous) zappiorum* Platia 1985*Descrizione della femmina**

Materiale esaminato. Terranova di Pollino, Santuario della Madonna della Pietà m 1000, 28.VI.2013, 1 femmina (CLI).

Descrizione. Aspetto generale come in figura 5; complessione massiccia, profilo del corpo non parallelo, debolmente ventricosso verso l'apice elitale, ben più convessa rispetto al maschio, tutte le appendici relativamente raccorciate. Lunghezza mm 10, larghezza mm 3,0; massima ampiezza della carena clipeo-frontale mm 1,1; larghezza massima del capo compresi gli occhi mm 1,5; lunghezza del pronoto lungo la linea mediana mm 2,5; larghezza del pronoto agli angoli anteriori mm 1,9, agli angoli posteriori mm 2,1; larghezza delle elitre agli omeri mm 2,1, massima (postmediana) mm 2,4.

Punteggiatura in generale simile a quella del maschio, pubescenza un poco più corta e rada.

Capo con gli occhi più piccoli e meno salienti, fronte conformata come nel maschio ma un poco meno prominente al di sopra del clipeo, bordo anteriore lievemente emarginato, antenne non raggiungenti gli angoli posteriori del pronoto; pronoto convesso con i

lati molto debolmente arcuati, con solco mediano un poco più profondo. Tarsi tutti più corti delle tibie corrispondenti. Strie elitrati sulciformi e punteggiate fino al sesto distale, all'apice solo sparsi punti visibili a 40 X, mentre nel maschio i punti sono ben impressi e giacenti lungo le strie fino all'apice elitale. Ali membranose lunghe esattamente quanto le elitre, di dubbia funzionalità (nel maschio, sicuro volatore, sono lunghe circa una volta e mezza le elitre). La borsa copulatrice, del tipo definito da LESEIGNEUR (1972: 191-192) come "Type *bicolor*", reca un solo sclerite in forma di sottile bacchetta profondamente bifida ad una delle estremità, lungo circa due decimi di millimetro (non raffigurato).

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio cordialmente i colleghi e amici che mi hanno ceduto il materiale di confronto utilizzato nella presente nota, in particolare Francesco Izzillo che mi ha donato l'unica femmina nota di *Athous zappiorum*. Un particolare ringraziamento anche all'amico e collega Daniele Baiocchi per la realizzazione delle foto. Ringrazio inoltre Roberto Casalini per avermi assistito nell'infruttuosa ricerca del tipo di *Athous luigionii* nelle collezioni del Museo Civico di Roma.

BIBLIOGRAFIA

- CALDER A.A., 1996. Genera of the Australian Elateridae (Coleoptera). Monographs on Invertebrate Taxonomy vol. 2. CSIRO, Collingwood, 401 pp.
- DAJOZ R., 1963. Note préliminaire sur la classification des Cardiophorinae d'Europe et de la région méditerranéenne. *Revue Française d'Entomologie*, 30(3): 55-72.
- DAJOZ R., 1964. Anatomie et importance taxinomique des voies génitales femelles d'origine ectodermique chez les Elateridae (Insectes Coléoptères). *Cahier des Naturalistes. Bulletin des Naturalistes parisiens*, nouv. Sér., 20(3): 55-72.
- LESEIGNEUR L., 1972. Coléoptères Elateridae de la faune de France Continentale et de Corse. *Supplément au Bulletin mensuel de la Société Linéenne de Lyon*, 41: 1-381.
- MÜLLER J., 1912. Revision der *Athous*-Arten der Ostadriatischen Provinzen (Küstenland, kroat. Litorale, Dalmatien). *Bollettino Società adriatica di Scienze naturali di Trieste* 26(2): 97-143.
- PLATIA G., 1984a. Descrizione di una nuova specie di *Athous* della Sardegna e considerazioni su *Athous dorgaliensis* Buysson (III contributo alla conoscenza dei Coleoptera Elateridae). *Giornale italiano di Entomologia*, 2(6): 119-122.
- PLATIA G., 1984b. Descrizione di una nuova specie di *Athous* dell'Isola d'Elba (IV contributo alla conoscenza dei Coleoptera Elateridae). *Doriana, supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia naturale "G. Doria"*, Genova, 6(252): 1-4.
- PLATIA G., 1985. Descrizione di due nuove specie di Elateridi paleartici (Coleoptera). *Bollettino della Società entomologica italiana*, 117(4-7): 93-96.
- PLATIA G., 1988. Tre nuove specie di *Athous* Eschscholtz di Italia e Jugoslavia (Coleoptera, Elateridae). *Fragmenta Entomologica*, 20(2): 303-307.
- PLATIA G., 1994. Coleoptera Elateridae. Fauna d'Italia, XXXIII, Edizioni Calderini, Bologna: XIV+ 429 pp.
- PLATIA G., 2011. Elateridae (Coleoptera: Elateridae). In: Nardi G., Whitmore D., Badiani M., Birtele D., Mason F., Spada L., Cerretti P. (eds), Biodiversity of Marganai and Montimannu (Sardinia). Research in the framework of the ICP Forests network. Conservazione Habitat Invertebrati, 5. *Cierre Edizioni*, Sommacampagna, Verona: 832-835.
- PLATIA G., GUDENZI I., 2000. Descrizione di due nuove specie di Elateridi della Romagna con note geonemiche su alcune specie della fauna italiana. (Insecta Coleoptera Elateridae). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 13: 11-16.
- PLATIA G., GUDENZI I., 2005. Descrizione di una nuova specie di elateride del genere *Megathous* Reitter dell'Italia Centrale (Umbria) con note geonemiche su altre specie della fauna italiana (Insecta Coleoptera Elateridae). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 20: 115-122.

INDIRIZZO DELL'AUTORE

Andrea Liberto - Via C. Pilotto 85 F/15, I-00139 Roma, Italia;
andrea.liberto@alice.it

Riccardo Brunetti, Fabio Gasparini

REDESCRIPTION OF *BOTRYLLOIDES NIGER* HERDMAN, 1886 BASED ON THE ANALYSIS OF THE TYPE SERIES (ASCIDIACEA, STYELIDAE, BOTRYLLINAE)

Riassunto. *Ridescrizione di Botrylloides niger Herdman, 1886 basata sull'analisi della serie tipica (Ascidiacea, Styelidae, Botryllinae).*

Vengono ridescritti i sintipi di *Botrylloides niger* Herdman, 1886 (Ascidiacea, Styelidae, Botryllinae). Il materiale, conservato presso il Natural History Museum of London, consiste in due colonie delle quali la più grande misura 7 cm di lunghezza, 1,5 cm di larghezza massima e 2 mm di spessore; la più piccola 2 cm di lunghezza e 5 mm di spessore.

Summary. The syntypes of *Botrylloides niger* Herdman, 1886, deposited in the National History Museum of London, are here re-described. The material consists of two colonies, the largest is about 7 cm long, 1.5 cm at its maximum width and 2 mm thick. The smaller is about 2 cm long and 5 mm thick.

Keywords: *Botrylloides niger*, syntypes, redescription.

Reference: Brunetti R., Gasparini F., 2020. Redescription of *Botrylloides niger* Herdman, 1886 based on the analysis of the type series (Ascidiacea, Styelidae, Botryllinae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 73-77.

INTRODUCTION

A mediterranean ascidian species, originally identified in BRUNETTI (2009) as a “dwarf form” of *Botrylloides leachii* (Savigny, 1816), and in RUBINSTEIN et al. (2013) as *B. aff. leachii*, was recently considered (GRIGGIO et al., 2014; SHENKAR et al., 2016) to be *B. niger*, a species originally described from near Bermuda Islands by HERDMAN (1886 pags 50-52, pl. I, fig 8; pl.III figs. 19-21).

Since several authors, working on materials from different areas, gave discordant interpretations of *Botrylloides niger*, we reckoned useful to analyse the Herdman's syntypes retained in the Natural History Museum of London (NHML, catalogue number BMNH 1887.2.4.213) and erroneously thought to be lost. A report of this analysis is presented here.

MATERIALS

The type material consists of two colonies preserved in alcohol. As reported by HERDMAN (1886), the largest measures about 7 cm in length, 1.5 cm in width and about 2 mm in thickness (a picture of this colony is given by HERDMAN 1886 in pl. I, fig 8). The smaller is about 2 cm and 5 mm respectively in its greater extent (presently broken in two pieces).

The specimens are strongly dehydrated and it turned out difficult to pull out the zooids in very good condition to allow the description of some details. However, this could be achieved, and they resulted extremely useful, allowing to add some important elements to the original description.

DESCRIPTION

Colony. The colour of fixed colonies is almost entirely black, due to blood cells containing dark orange pigment. Only the oral aperture of some zooids shows a light orange edge. The cloacal apertures are inconspicuous, as already observed by Herdman. The largest colony presents a cut along its whole length, probably done by Herdman for study purpose.

Zooids. The zooids are about 1 mm high (fig. 1), cylindrical, slightly concave dorsally. A high number of pigmented blood cells is almost homogeneously distributed in the entire pharynx, not forming masses at the sides of the endostyle or into the ventral end of the branchial transverse vessels. The oral opening presents 8 finger-like tentacles. A simple vertical opening of the ciliated funnel is visible as a dorsal tubercle in the pre-pharyngeal groove, which is V-shaped; the neural gland is globose and located close to the tubercle (fig. 2). Each analysed zooid has 10 rows of stigmata, the second one dorsally incomplete (figs. 2, 3). The ventral and dorsal branchial sectors are equal in size and wider than the lateral ones, which result similar one each other; branchial formula: E 4-5,2-3,2-3,4-5 DL. The diameter of the internal longitudinal vessels is similar to that of the interstigmatic vessels. Muscle fibres run along the external side of the transverse vessels (fig. 4). The intestinal loop is horizontally arranged. The oesophagus opens at the level of the last row of stigmata. The stomach has a trapezoidal aspect when viewed from the side of the zooid. There are 8 stomach folds, besides the typhlosole; they present a clear-cut marginal glandular area, which become almost absent at their pyloric end (fig. 5). The folds are wider at the cardiac end. They extend like

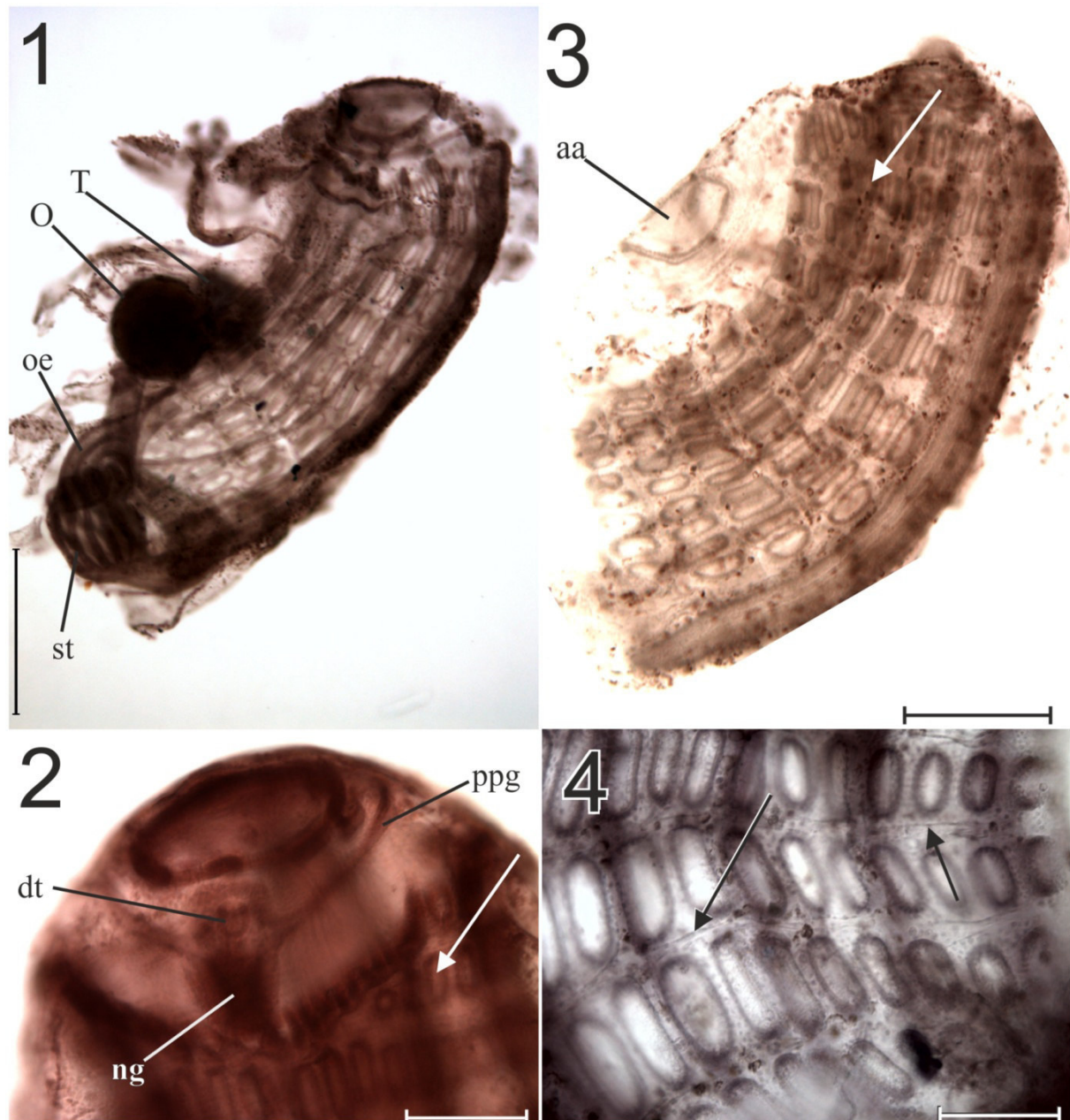


Fig. 1. Filtering zooid. Scale bar: 200 μ m. **O:** oocyte, **oe:** oesophagus, **st:** stomach, **T:** testis. **Fig. 2.** Neural complex. Scale bar: 50 μ m. **Arrow:** dorsally incomplete second row, **ppg:** pre-pharyngeal groove, **dt:** dorsal tubercle, **ng:** neural gland. **Fig. 3.** Bud in advanced developmental stage (st. 8/5-6). Scale bar: 50 μ m. **Arrow:** dorsally incomplete second row, **aa:** perspective atrial aperture. **Fig. 4.** Muscles along the branchial transversal vessels. Scale bar: 50 μ m. **Arrows:** muscle fibers.

ampullae around the oesophagus and, when the stomach is seen from the cardiac end, the folds seem very externally expanded as in *B. leachii* (fig. 6). On the mesial side the folds are arranged longitudinally. On the parietal side, the folds 1-3 are inclined as the anterior portion of the typhlosole (fig. 5). The pyloric caecum rises at two-thirds from the anterior end of the typhlosole; it is about half of the stomach length, straight or slightly curved; its tip is globular and enlarged as the cardiac ends of the stomach folds and presents the same marginal glandular area (fig. 5). The first intestinal curve is the largest portion of the post gastric digestive tract; it presents

an epithelium with cells regularly arranged in parallel transversal lines; this type of epithelium is present also in the rectum. The pyloric gland extends in the intermediate intestinal region, is formed by large ampullae (fig. 7) and is connected to the base of the pyloric caecum. The intestinal region presents two grooves or bands that extend, one per side, from the pyloric sector up to the anus, which in some zooids may present a fissure (fig. 7). The rectum goes forward the dorsal edge of branchial sac to which is connected by a trabecula at the level of the transversal vessel between the 8th and the 9th row of stigmata. The anus opens at the level of the 8th row.

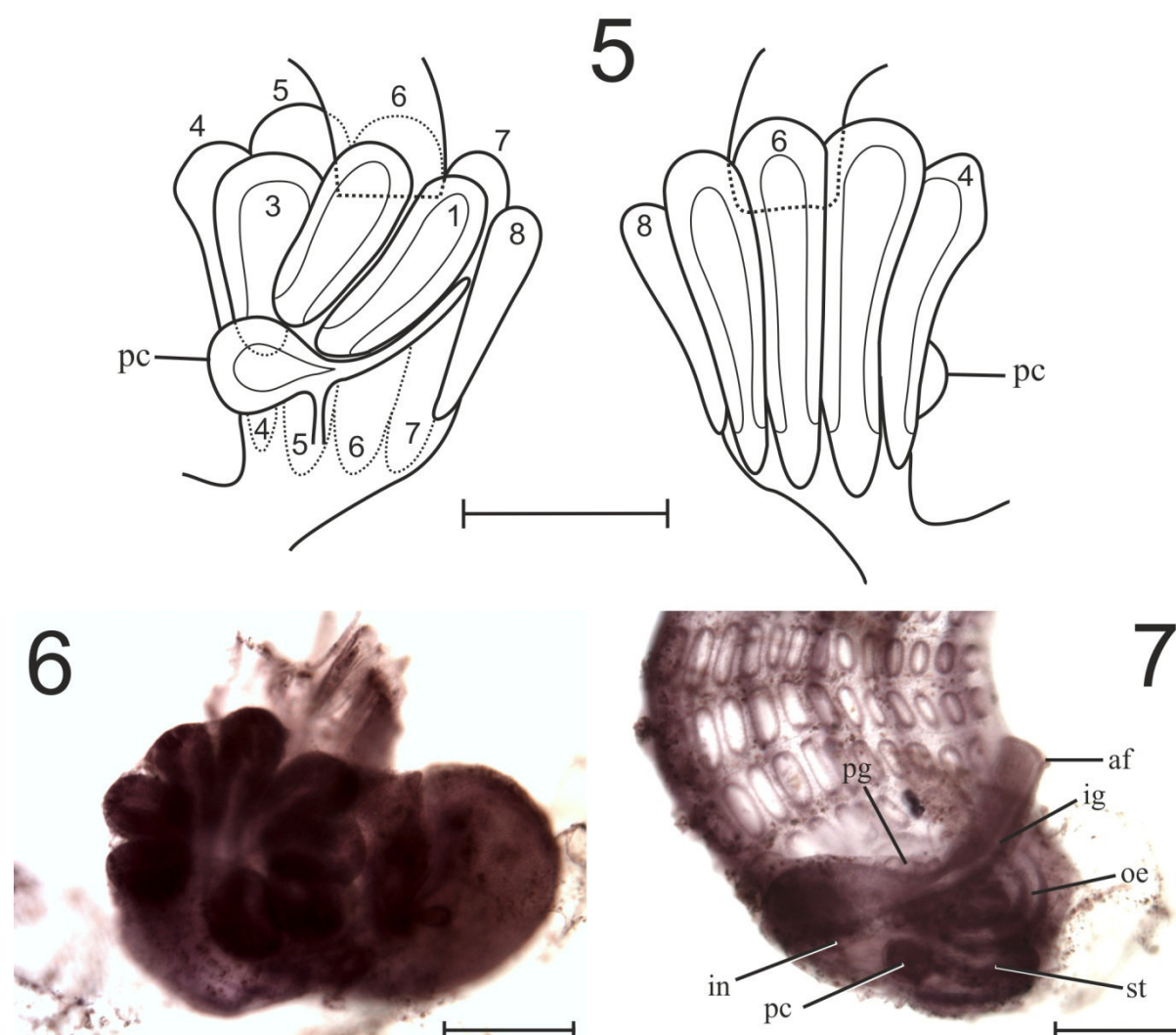


Fig. 5. Stomach. Mesial and parietal side. Numbers indicate the stomach folds. Scale bar: 150 μ m. **pc:** pyloric caecum. **Fig. 6.** Stomach seen from above. Scale bar: 100 μ m. **Fig. 7.** Digestive system. Scale bar: 100 μ m. **af:** anal fissure, **pc:** pyloric caecum, **ig:** intestinal groove, **in:** intestine, **oe:** oesophagus, **pg:** pyloric gland. **st:** stomach.

Gonads and larvae. In Botryllinae oogenesis takes place in buds, and when the buds replace the regressing parental zooids (“change of generation”) the matured and fertilised oocytes develop into larvae. In the analysed material, several oocytes are usually present in buds, but the embryos in the zooid are only one *per* side and lie close posteriorly to testis (fig. 1), which has usually a morula shape with 4-6 globular follicles. Noteworthy, many of these embryos result detached from the “placental cup” (for this organ see ZANIOLO et al., 1987) and some of them seem to be detached from the parent (fig. 9). HERDMAN (1886, pag. 52) wrote “Many tailed larvae occur in some parts of the colony. They have rounded or elliptical bodies about 0.42 mm antero-posteriorly, and the tail measures about 0.8 mm in length.” Our observations confirm those of HERDMAN. In the tunic below the system, we found a large number of embryos in different developmental stages. Some of them have the tail completely rolled out (fig. 10), others present the tail regressed and the aspect of a metamorphosed

larva ready to open the siphons (fig. 11). These embedded embryos and/or larvae might be detached from the parental zooid of present or previous generation, to complete their development in the colonial matrix as happen in *Botrylloides violaceus* (SAITO et al., 1981); however, no connection with the colonial vascular network has been observed. The meaning of such situation is difficult to understand from the observation of fixed samples and it is premature to do any explicative hypotheses. An accurate study in living colonies is needed to clarify the modality of sexual reproduction and the related life cycle of this species.

REMARKS AND CONCLUSIONS

After the original Herdman’s description some colonies from the Caribbean area were recognized to belong to *Botrylloides niger* (VAN NAME, 1902, 1921). Later, the species was newly described by

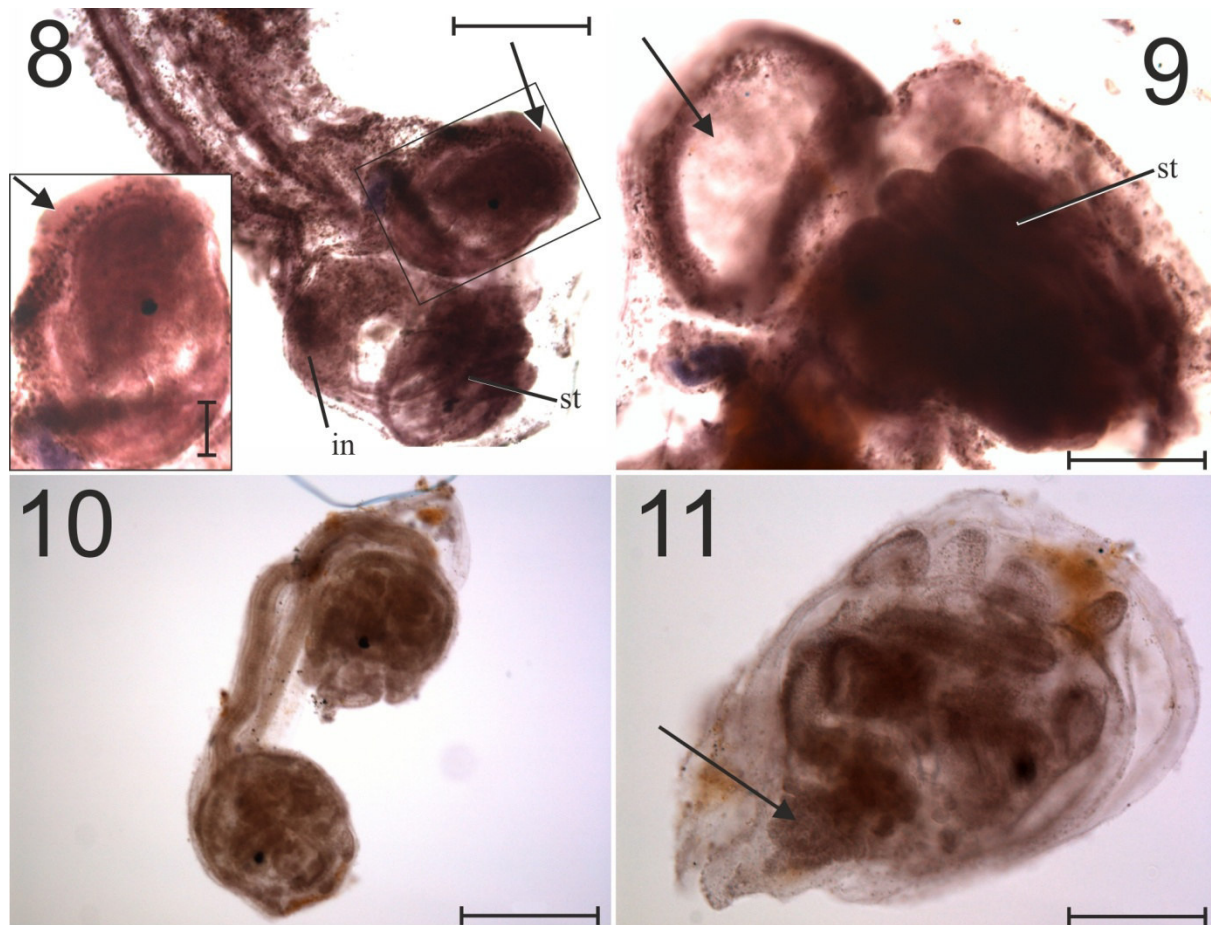


Fig. 8. Embryo in placental cup. Scale bar: 100 μ m. **Arrow:** edge of the placental cup enveloping the embryo, **in:** intestine, **st:** stomach. **Fig. 9.** Empty placental cup (arrow). Scale bar: 100 μ m. **st:** stomach. **Fig. 10.** Mature larvae found embedded in the tunic. Scale bar: 200 μ m. **Fig. 11.** Metamorphosing larva with reabsorbed tail found embedded in the tunic. Scale bar: 100 μ m. **Arrow:** reabsorbed tail.

MICHAELSEN (1921, 1928) and finally by VAN NAME (1930, 1945). The latter description of Van Name was considered exhaustive and followed by succeeding taxonomists. However, the descriptions of the main morphological characters of the species by different authors highlighted several conflicts that required the analysis of the type material retained in NHML.

Our analysis matches in many points to the original one: type of system, branchial formula, presence of muscle fibres running along the branchial transversal vessels, general appearance of the gut loop, shape of the pyloric caecum. Nevertheless, some important morphological details have been

added: the dorsal incompleteness of the second row of stigmata, the aspect of the intestinal loop and the number and shape of the stomach folds.

ACKNOWLEDGMENTS

We are indebted to Dr. Miranda Lowe, Principal Curator of Invertebrate Division in the Natural History Museum of London, who gave us the opportunity to analyse the Herdman's type and to Dr. Luca Mizzan, Director of the Natural History Museum "Giancarlo Ligabue", Venice for hospitality.

REFERENCES

- BRUNETTI R., 2009. Botryllid species (Tunicata, Ascidiacea) from the Mediterranean coast of Israel, with some considerations on the systematics of Botryllinae. *Zootaxa*, 2289: 18-32.
- GRIGGIO F., VOSKOBOYNIK A., IANNELLI F., JUSTY F., TILAK M., TURON X., PESOLE G., DOUZERY E., MASTROTOTARO F., GISSI C., 2014. Ascidian mitogenomics: comparison of evolutionary rates in closely related taxa provides evidence of ongoing speciation events. *Genome Biology and Evolution*, 6: 1-36.
- HERDMAN W.A., 1886. Report on the Tunicata collected during the Voyage of H. M. S. 'Challenger' during the years 1873-76. II. Ascidiaceae compositae. In: Thomson C.W., Murray J. (eds.), *Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. 'Challenger' during the years 1873-76, zoology*, vol. 14, part 38, 1-432 pp., 14 figs., pls. 1-49.
- MICHAELSEN W., 1921. Die Botrylliden und Didemniden der Nordsee und der zur Ostsee führenden Meeresgebiete. *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Helgoland, Neue Folge*, 14(2): 97-124.
- MICHAELSEN W., 1928. Ascidiaceae Diktyobranchiae und Ptychobranchiae. In: Hartmeyer R., Michaelsen W. (eds.), *Die Fauna Südwest-Australiens. Ergebnisse der Hamburger südwest-australischen Forschungsreise 1905*, 5: 251-460.
- RUBINSTEIN N.D., FELDSTEIN T., SHENKAR N., BOTERO-CASTRO F., GRIGGIO F., MASTROTOTARO F., DELSUC F., DOUZERY

- E.J.P., GISSI C., HUCHON D., 2013. Deep Sequencing of Mixed Total DNA without Barcodes Allows Efficient Assembly of Highly Plastic Ascidian Mitochondrial Genomes. *Genome Biology Evolution*, 5(6): 1185-1199.
- SAITO Y., MUKAI H., WATANABE H., 1981. Studies on Japanese compound styelid ascidians. 2. A new species of the genus *Botrylloides* and redescription of *B. violaceus* Oka. *Publications of the Seto marine biological Laboratory*, 26: 357-368.
- SHENKAR N., KOPLOVITZ G., DRAY L., GISSI C., HUCHON D., 2016. Back to solitude: solving the phylogenetic position of the Diazonidae using molecular and developmental characters. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 100: 51-56.
- VAN NAME W.G., 1902. The Ascidians of Bermuda Island. *Transaction of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. New Haven*, 11: 325-412.
- VAN NAME W.G., 1921. Ascidians of the West Indian region and southeastern United States. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 44: 283-494.
- VAN NAME W.G., 1930. The ascidians of Porto Rico and Virgin Islands. *Survey of Porto Rico and Virgin Islands* 10(4): 401-512.
- VAN NAME W.G., 1945. The North and South American Ascidians. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 84: 1-476.
- ZANIOLO G., BURIGHEL P., MARTINUCCI G., 1987. Ovulation and placentation in *Botryllus schlosseri* (Ascidacea): an ultrastructural study. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 1181-1190.

AUTHORS' ADDRESSES

Riccardo Brunetti c/o Museo di Storia Naturale "G. Ligabue",
Santa Croce 1730, I-30135 Venezia, Italy;
ric.brunetti@gmail.com

Fabio Gasparini - Università di Padova, Dipartimento di Biologia,
Via U. Bassi 58/B, I-35131 Padova, Italy;
fabio.gasparini@unipd.it

Riccardo Fiorin, Federico Riccato, Silvia Colla, Alessio Bognolo

FIRST RECORD OF THE LONGJAW SQUIRRELFISH
HOLOCENTRUS ADSCENSIONIS (OSBECK, 1765) (BERYCIFORMES, HOLOCENTRIDAE)
IN ITALY: A CITIZEN-SCIENCE MODEL

Riassunto. *Prima segnalazione del pesce scoiattolo *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Beryciformes: Holocentridae) in Italia: un modello di citizen-science.*

Il surriscaldamento delle acque, l'aumento del traffico marittimo e l'apertura di nuove rotte sono riconosciute come le principali cause di alterazione della fauna ittica del Mar Mediterraneo. Questi fattori, agendo all'unisono su scale temporali e geografiche diverse, risultano difficilmente quantificabili da parte della comunità scientifica. Negli ultimi anni la collaborazione tra scienziati e comuni cittadini, (citizen-science approach) si sta sempre più sviluppando soprattutto per quanto riguarda il monitoraggio ambientale; molti pescatori sia professionisti sia ricreativi sono diventati fonti essenziali di dati per segnalare tanto l'arrivo di nuove specie quanto il declino di quelle autoctone. Grazie a questo legame tra cittadino e comunità scientifica è stato possibile rilevare in laguna di Venezia un esemplare di *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765), una specie atlantica di pesce scoiattolo. La presente segnalazione è il primo rinvenimento per l'Italia e il secondo per il Mar Mediterraneo.

Summary. Rising water temperature, growing ship traffic and the opening of new communication routes are the main causes of alteration of the fish fauna inhabiting the Mediterranean Sea. These synergic stressors act on different time scales and on a wide geographical range, making their effects difficult to be measured by the scientific community. In the last decades, the citizen-science approach to environmental monitoring and conservation is gaining increasing attention; many artisanal and recreational fishermen have become essential sources of data for better understanding the arrival of new species and the decline of native ones. Thanks to this link between citizens and scientific community, it was possible to collect and to identify a specimen of longjaw squirrelfish (*Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765), an Atlantic Ocean species, in the Venice lagoon (North Adriatic Sea). The present record is the first for Italy and the second for the Mediterranean Sea.

Keywords: squirrelfish, invasive, Venice lagoon, artisanal fishermen.

Reference: Fiorin R., Riccato F., Colla S., Bognolo A., 2020. First record of the longjaw squirrelfish *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Beryciformes: Holocentridae) in Italy: a citizen-science model. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 79-82.

INTRODUCTION

The Mediterranean Sea is a semi-enclosed international basin connected with the Atlantic Ocean by the Strait of Gibraltar and, from 1869, with the Red Sea by the Suez Canal. In particular, from North to South, it extends for more than 950 nautical miles from the Gulf of Trieste (Italy) to the Gulf of Sidra, and hosts a very diversified fish fauna, including both subtropical and temperate species (QUIGNARD & TOMASINI, 2000). Mainly the rising of water temperature and the increase of maritime traffic have caused some changes to the Mediterranean fish fauna during the last decades, promoting the arrival of new species (mostly subtropical or tropical) and the declining of the colder ones (BEN-TUVIA, 1955; TASKAVAK, 2001; GOLANI et al., 2002; ZIBROWIUS, 2002; GALIL, 2006; CORSINI-FOKA & ECONOMIDIS, 2007; AZZURRO et al., 2013; PROVINCIA DI VENEZIA, 2015). Monitoring both these phenomena is often very difficult due to the wideness of the area, the technologies needed and the costs for even simple operation at sea (DELANEY et al., 2008; AZZURRO et al., 2013). A significant help for the monitoring of such a wide basin may come from volunteer-based monitoring, which represents an invaluable opportunity for the scientific-community to obtain several relevant information in a cheap way (DELANEY et al., 2008; AZZURRO et al., 2013). Here

we report the first record of the longjaw squirrelfish *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765) in Italy, the second in the Mediterranean Sea (VELLA et al., 2016).

Longjaw squirrelfish is a subtropical fish species living on both sides of the Atlantic Ocean, that belongs to Holocentridae family (CARPENTER, 2002; MERRYMAN et al., 2012; FROESE & PAULY, 2020). It usually inhabits inshore coral reefs but could reach depth of 180 m. Described as a nocturnal species, able to produce sounds for intraspecific communication, it feeds on meroplankton and on juvenile fishes (BEETS, 1997; CARLSON & BASS, 2000). It shows an extremely long pelagic juvenile phase of about 70 days (BOWEN et al., 2006) and a great resilience, which allow it to colonize polluted waters (WYATT, 1983) and to survive many days inside traps. In the IUCN Red List of Threatened Species, *H. adscensionis* is reported as "least concern" (IUCN, 2015).

MATERIALS AND METHODS

On the 13th of August 2018, a Venice lagoon artisanal fisherman caught in his fyke net positioned in the locality of "Lago dei Teneri" (45°23'45.51"N; 12°13'22.11"E, fig. 1) a new alien fish species and sent immediately by phone a picture of the fish to the authors of the present brief communication. By the



Fig. 1. Venice lagoon area where the *Holocentrus adscensionis* individual was caught.



Fig. 2. *Holocentrus adscensionis* individual caught in Lago dei Tenei (Venice lagoon).

photo, the specimen was identified as belonging to Holocentridae family according to silhouette and colours (fig. 2). Four days after, on the 17th of August, it was possible to get the specimen, which was kept at -20°C, allowing in such way an accurate identification of the specimen. Identification was made taking into account the meristic characters and based on systematic key reported in CARPENTER (2002) and in MERRYMAN et al. (2012) (tab. 1). The morphometric parameters were measured using a caliper (± 0.1 cm) and a digital scale (± 0.1 g). It was not possible to take measure of total length because caudal fin was ruined, probably as a result of being trapped for many hours into the fyke net.

The specimen is preserved at the Natural History Museum of Venice.

RESULTS

The specimen shows a fork and standard length, respectively, of 17.2 and 15.8 cm; it weighs 130.2 g. Meristic characters (table 1) fits with the description of *Holocentrus adscensionis* reported in CARPENTER (2002), MERRYMAN et al. (2012), FROESE & PAULY (2020). The specimen has a slender body, moderately compressed and oval-shaped, with a small caudal peduncle. The eyes are big; the upper jaw extends

posteriorly to the center of the pupil. The head is provided with two strong spines (one on the opercle, the other on the preopercle). It is red in colour on the back and the upper sides of the body, while it becomes pinkish-white on the lower part of the body; the spiny rays of the dorsal fin are yellow-orange; the spiny ray of the anal fin are off white.

DISCUSSION

The results of the present report highlight two important issues: 1) the arrival of a new subtropical fish species in the higher latitude of the Mediterranean Sea (Venice lagoon - Northern Adriatic Sea); 2) the importance of volunteer-based monitoring.

The Venice lagoon is the widest lagoon of the Mediterranean Sea (550 km²) and it is characterized by an average depth of about 1 m, three sea-inlets (Lido, Malamocco, Chioggia), 36 freshwater inputs, among which only one can be considered a real river (Dese, in the North part of the lagoon), and the maximum tide range of the Mediterranean Sea (1 m) (PROVINCIA DI VENEZIA, 2015). Due to these features, the surface water temperature of the lagoon may reach 0°C during winter, representing the lowest latitude suitable habitat for some species typical of cold waters (*Platichthys flesus*, *Sprattus sprattus*). The rising water temperature of the last decades is among the causes that are gradually changing the fish fauna inhabiting the Venice lagoon, promoting on one hand the arrival of warmer species and, on the other hand, causing a decreasing in cold species (FIORIN & RICCATO, 2011; RICCATO et al., 2011; PROVINCIA DI VENEZIA, 2015).

Most likely, without the link established during the last 15 years between local artisanal fishermen and some of the authors of the present communication, its presence in Venice lagoon and in Italian waters would have passed unnoticed. The case of *Holocentrus adscensionis* highlights the importance of citizen-science, a link which is especially advantageous for shallow water fish species, that often are conspicuous and, at least by

Parameters	
Standard length	15.8 cm
Fork length	17.2 cm
Total weight	130.2 g
Dorsal fin spines	11
Dorsal fin soft rays	15
Anal fin spines	4
Anal fin soft rays	11
Pelvic fin spines	1
Pelvic fin soft rays	7
Pectoral fin soft rays	14
Lateral line scales	50
Gill rakers (total)	24
Gill rakers on the lower limb of first gill arch	17

Tab. 1. Measurements and meristic counts of the *Holocentrus adscensionis* specimen caught in Venice lagoon.

recreative and professional fishermen, immediately recognizable as “something new” (FIORIN & RICCATO, 2011; AZZURRO et al., 2013; DEIDUN et al., 2016; FIORIN et al., 2017, 2018a, 2018b).

Holocentrus adscensionis is a very resistant species, able to colonize also polluted environments (WYATT, 1983). Since the ecology of longjaw squirrelfish seems very close to that of *Sargocentron* spp. (CARPENTER, 2002), the monitoring of the expansion of this species appears to be very important, above all taking into account the growth rate of the *Sargocentron rubrum* in Easter Mediterranean Sea and the changing in the fishery catches here recorded after its arrival and settlement (SPANIER, 2000; VELLA et al., 2016).

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to the artisanal fishermen Bognolo family, especially Alessio and Giuseppe: without their contribution, this work would not be realized.

Thanks to MSc. Cecilia Vianello and Dr. Luca Mizzan from the Venetian Natural History Museum for the help in identification of the fish and to Dr. Marta Bolgan and MSc. Kim Bishop for the revision.

REFERENCES

- AZZURRO E., BROGLIO E., MAYNOU F., BARICHE M., 2013. Citizen science detects the undetected: the case of *Abudefduf saxatilis* from the Mediterranean Sea. *Management of Biological Invasions*, 4(2): 167-170.
- BEETS J., 1997. Effects of a predatory fish on the recruitment and abundance of Caribbean coral reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 148: 11-21.
- BEN-TUVIA A., 1955. Two Indo-Pacific fishes, *Dasyatis uarnak* and *Upeneus moluccensis*, in the eastern Mediterranean. *Nature*, 176: 1177-1178.
- BOWEN B.W., BASS A.L., MUSS A., CARLIN J., ROBERTSON D.R., 2006. Phylogeography of two Atlantic squirrelfishes (Family Holocentridae): exploring links between pelagic larval duration and population connectivity. *Marine Biology*, 149(4): 899-913.
- CARLSON B.A., BASS A.H., 2000. Sonic/Vocal Motor Pathways in Squirrelfish (Teleostei, Holocentridae). *Brain Behavior Evolution*, 56: 14-28.
- CARPENTER K.E. (ed.), 2002. *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, 601-1374 pp.
- CORSINI-FOKA M., ECONOMIDIS P., 2007. Allochthonous and

- vagrant ichthyofauna in Hellenic marine and estuarine waters. *Mediterranean Marine Science*, 8(1): 67-90.
- DEIDUN A., ATTARD S., CAMILLERI M., GAFFIERO J.V., HAMPSON D., SAID A., AZZURRO E., GOREN M., 2016. The first record of the *Sargocentrum* genus from the Maltese Islands (Central Mediterranean) - who will unravel the current conundrum? *BiolInvasion Records*, 5(2): 123-126.
- DELANEY D., SPERLING C.D., ADAMS C.S., LEUNG B., 2008. Marine invasive species: Validation of citizen science and implications for national monitoring networks. *Biological Invasions*, 10: 117-128.
- FIORIN R., RICCATO F., 2011. Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta: Segnalazione n. 215 - *Trachinotus ovatus* (Linnaeus, 1758): prima segnalazione in Alto Adriatico. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 62: 245-251.
- FIORIN R., RICCATO F., COLLA S., BOGNOLO A., BRAGATO A., 2018a. *Naucrates ductor* (Linnaeus, 1758): nuova segnalazione per la laguna di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 235-236.
- FIORIN R., RICCATO F., COLLA S., BOGNOLO A., 2018b. *Centrolophus niger* (Gmelin, 1789): nuova segnalazione per il Nord Adriatico. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 233-234.
- FIORIN R., RICCATO F., COLLA S., BRAGATO A., SALVAGNO A., 2017. *Petromyzon marinus* (Linnaeus, 1758): nuove segnalazioni per il nord Adriatico (Agnatha, Petromyzontiformes, Petromyzontidae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 68: 99-100.
- FROESE R., PAULY D., 2020. FishBase URL <http://www.fishbase.org>.
- GALIL B.S., 2006. Shipwrecked – Shipping impacts on the biota of the Mediterranean Sea Chapter 3. In Davenport J, Davenport, J.L (eds.), *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment*. Springer Publishers, The Netherlands: 36-39.
- GOLANI D., ORSI-RELINI L., MASSUTI E., QUIGNARD J.-P., 2002. The CIESM atlas of exotic species in the Mediterranean. Vol. 1. Fishes. CIESM, Monaco, 256 pp.
- IUCN, 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. <http://www.iucnredlist.org>. (accessed: 15 September 2020).
- MERRYMAN M.S., RAINER K.C., MCKEE D.A., MURDY E.O. (eds.), 2012. Saltwater Fishes of Texas a Dichotomous Key - Second edition (McKee Key). *Texas Sea Grant College Program*, USA, 289 pp.
- PROVINCIA DI VENEZIA, 2015. Piano per la gestione delle risorse alieutiche delle lagune della provincia di Venezia. *Provincia di Venezia*, Venezia, 280 pp.
- QUIGNARD J.P., TOMASINI J.A., 2000. Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea*, 3: 1-66.
- RICCATO F., FIORIN R., FRANCO A., TORRICELLI P., 2011. Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta: Segnalazione n. 214 - *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766): first record in the gulf of Venice. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 62: 245-251.
- SPANIER E., 2000. Changes in the ichthyofauna of an artificial reef in the southeastern Mediterranean in one decade. *Scientia Marina*, 64(3): 279-284.
- TASKAVAK E., 2001. Length-weight relationship for 18 Lessepsian (Red-Sea) immigrant fish species from the Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 81: 895-896.
- VELLA A., VELLA N., DARMANIN S.A., 2016. The first record of the longjaw squirrelfish, *Holocentrus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Holocentriformes: Holocentridae), in the Mediterranean Sea. *Natural and Engineering Sciences*, 1(3): 78-85.
- WYATT J.R., 1983. The biology, ecology and bionomics of the squirrelfishes, Holocentridae. In: Munro J.L (ed.), *Caribbean coral reef fishery resources*, ICLARM Stud. Rev., 7: 50-58.
- ZIBROWIUS H., 2002. Assessing scale and impact of shiptransported alien fauna in the Mediterranean? In: Briand F. (ed.), *Alien marine organisms introduced by ships in the Mediterranean and Black Seas*. CIESM Workshop Monographs no. 20. CIESM, Monaco: 63-68.

AUTHORS' ADDRESSES

Riccardo Fiorin, Federico Riccato - Laguna Project snc, Castello 6411, I-30122 Venezia, Italy; riccardo.fiorin@lagunaproject.it, federico.riccato@lagunaproject.it
 Silvia Colla - Via Evita Peron 6, I-30016 Jesolo (VE), Italy; slvcolla@gmail.com
 Alessio Bognolo - Giudecca 907, I-30133 Venezia, Italy; moecca81@yahoo.it

Giuliana Mares, Nicola Novarini

A LIKELY POPULATION OF THE ALIEN GECKO
MEDIODACTYLUS KOTSCHYI (STEINDACHNER, 1870)
 IN THE PROVINCE OF BELLUNO (NORTHEASTERN ITALIAN ALPS)

Riassunto. Una probabile popolazione del gecko alloctono *Mediodactylus kotschyi* (Steindachner, 1870) in provincia di Belluno (Alpi italiane nordorientali).

Un piccolo nucleo di esemplari di gecko di Kotschy (*Mediodactylus kotschyi*) è stato individuato nel 2018 a Paiane (Ponte nelle Alpi), in provincia di Belluno, sulle pareti di un edificio. Per ora non sono stati osservati nuovi nati, ma il perdurare degli avvistamenti per almeno tre anni consecutivi suggerisce l'esistenza di una piccola popolazione. In attesa di ulteriori indagini, vengono presentate alcune ipotesi sulla sua possibile origine.

Summary. A small group of specimens of Kotschy's gecko (*Mediodactylus kotschyi*) was found in 2018 in Paiane (Ponte nelle Alpi), in the province of Belluno, on the walls of a building. To date, no newborns have been observed, but the continuous sightings for at least three consecutive years suggest the existence of a small population. Pending further investigations, some hypotheses about its possible origin are presented.

Keywords: alien species, anthropogenic dispersal, *Mediodactylus kotschyi*, Pre-Alps, Veneto.

Reference: Mares G., Novarini N., 2020. A likely population of the alien gecko *Mediodactylus kotschyi* (Steindachner, 1870) in the province of Belluno (Northeastern Italian Alps). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 83-88.

INTRODUCTION

The Kotschy's gecko, *Mediodactylus kotschyi* (Steindachner, 1870), formerly in the genera *Gymnodactylus*, *Cyrtodactylus*, *Tenuidactylus* and *Cyrtopodion* (ČERVENKA et al., 2008; SCILLITANI, 2011), is a small eastern Mediterranean species characterized by slender, elongated toes, devoid of the typical adhesive expansions found in most climbing gecko species.

Up to recent times, this species was considered to inhabit a rather large territory including Southeast Europe (between southwestern Adriatic and the Black Sea) and the Middle East (from Turkey to Israel) (SINDACO & JEREMČENKO, 2008). However, new morphological and molecular works recognized several lineages within the *M. kotschyi* species-complex and its taxonomy was consequently redefined with the recognition of at least five different species (AJTIĆ, 2014; KOTSAKIOZI et al., 2018; SPEYBROECK et al., 2020). As a consequence, the distribution of *Mediodactylus kotschyi* (sensu stricto) is now restricted to Greece, Albania, North Macedonia, western Bulgaria, southern Serbia and southeastern Italy (KOTSAKIOZI et al., 2018).

In the last country, the species has been historically reported from Apulia and, more recently, eastern Basilicata (SCILLITANI, 2006, 2011), however the Italian occurrence as part of its natural range is debated and some evidences are suggestive of anthropogenic introduction(s), possibly in historical times (PERACCA, 1905; PICARIELLO & SCILLITANI, 1988).

Indeed, small populations and scattered individuals far from the natural distribution of the species are known from several countries (e.g.: FARKAS et al., 1999; LEVER, 2003; PULEV et al., 2014;

UROŠEVIĆ et al., 2016; KUKUSHKIN et al., 2017), including Italy (GRILLENZONI & MAZZOTTI, 1998; DI CERBO & RAZZETTI, 2004; SCILLITANI, 2011; NOVARINI, 2012; LODOVICI et al., 2013; SEGLIE & SINDACO, 2015; TABARELLI DE FATIS et al., 2020). The majority of these instances concerns human settlements and infrastructures, which suggests a talent of this species to successfully exploit man-mediated dispersal, either through passive transport or accidental and intentional release events.

Here, we report for the first time the presence of *M. kotschyi* in the province of Belluno (Veneto, NE Italy).

RECORDS

The earliest specimens (n = 2) were detected on 29 April 2018, during late evening, on the walls of a carpentry (coord: 46.174833°N, 12.307944°E) in the hamlet of Paiane (Ponte nelle Alpi, BL, Italy), along the provincial road SP4. Both specimens were adults and both could be photographed (fig. 1). During quick surveys of the area carried out the same year, geckos were sighted again on May 8 (n = 1), June 1st (n = 4) and June 3 (n = 5).

Further occasional surveys were performed in the next years and geckos were recorded on the walls of the same building on May 31, June 9 and 16, and August 3 in 2019, and on May 8, June 9 and 15, and on September 13 in 2020, generally one to three individuals at a time. Specimens were sighted also in a few more instances during these years, though neither recorded nor photographed.

Almost all specimens were found out at night, between 9:00 p.m. and 2:00 a.m., with the exception

of the individual of 31 May 2019, which was observed active during the day, around 11:00 a.m. (fig. 2). All geckos were photographed whenever possible (fig. 1-3), which allowed to identify about 6-8 different individuals based on colour pattern, size and other characters (e.g. missing or regenerating tail, scars); however, only pictures of animals on the lower part of the building were good enough to allow comparisons. All sighted geckos appeared to be adults (snout-vent length about 5 cm; cfr. SCILLITANI, 2011) and some individuals were clearly recognizable across years.

No detailed morphological examination of specimens could be performed, however, as only two specimens could be briefly captured and manipulated (e.g. fig. 1, right), whereas photographs resolution is mostly not high enough to allow the analysis of fine morphological characters. Nevertheless, available evidences (i.e. missing supraocular tubercles; large, elongated and ridged dorsal tubercles; two-three tubercles at the tail base; large, squarish subcaudals) seem to point to the Balkan-Peloponnesian group (sensu AJTIĆ, 2014), which largely coincides with *Mediodactylus kotschy* (sensu stricto) of KOTSAKIOZI et al. (2018).

DISCUSSION

Although the Kotschy's geckos found so far in the province of Belluno are low in number and very localized, their persistence for at least three subsequent years in the same place is suggestive of the existence of a small population. However, despite some possible ripe females (e.g.: the specimen with rather enlarged belly in fig. 3, upper right), no newborn or young juvenile has been sighted so far.

This small putative population is the second known for Veneto, after that in the old town of Venice, whose presence may be dated back at least to the 80s of the last century (NOVARINI, 2010, 2012; SEMENZATO et al., 2020). It is also the first population located within the Italian Alps, though at low elevation. The only other Alpine record has been recently reported 15 km north of Trento, so far limited to a single specimen (TABARELLI DE FATIS et al., 2020). The Paiane site lays in the Venetian Pre-Alps, at an elevation of about 400 m a.s.l., which is slightly lower than the altitudinal maximum for the species in Italy (450 m, in Apulia: SCILLITANI, 2011). *M. kotschy*, however, is known to inhabit naturally also mountain areas, where it can reach up to 1700 m a.s.l. in the southern part of its distribution (SCILLITANI, 2011), and although generally considered a thermophilous species mostly confined to Mediterranean habitats (SCILLITANI, 2011), its ability to survive rather cold winters is not a surprise. At least part of its natural range experiences indeed a

continental climate, for instance in central Bulgaria (PEEL et al., 2007), where even occasional winter activity of the species in warm days has been reported (MOLLOV et al., 2015). The long term survival of the Paiane population, therefore, cannot be excluded.

The origin of these specimens is obscure, so far. Timber-working plants have been suggested by some authors as possible dispersal sources for alien geckos (e.g. LAPINI, 1997; PANZARIN, 2007). However, the owner of the carpentry reported to make use of lumber from the Alpine area only, particularly from the Trento province and Austria, both far from the range of *Mediodactylus*. Therefore, it appears unlikely that raw wood is the source of the colonizing specimens, despite the single alien specimen recently reported from Trentino (TABARELLI DE FATIS et al., 2020).

On the other hand, a plant nursery and garden shop lays about 300 m south of the site, the railway is running just along the southern border of the block where is the carpentry (no more than 50 m from the building) with the train station about 200 m eastward. In addition, beside the provincial road already mentioned, a highway (A27) and a state road (SS51) run within 100-200 m from the site, all daily exploited by trucks moving goods. All these infrastructures are well known potential spreading pathways for alien species, especially geckos (MESHAKA et al., 2006; MCCALLUM et al., 2008; HULME, 2009; KRAUS, 2009; SHORT & PETREN, 2011). However, so far no Kotschy's gecko has been detected on other structures or buildings surrounding the carpentry.

According to a worldwide survey on alien herpetofauna, geckos represent the second largest group for introduction events (second only to the mass-traded *Trachemys* turtles) and the first one for establishment success (KRAUS, 2009). Most species however, at least in temperate zones, appear to settle only in urban or suburban areas, where they are unlikely to produce relevant impacts on the local fauna. In fact, the less favorable conditions found outside the anthropic environment have likely prevented the spreading of geckos to natural habitats from their urban introduction sites (MESHAKA et al., 2006; KRAUS, 2009; SHORT & PETREN, 2011; UROŠEVIĆ et al., 2016). However, the recent global warming may change this situation, providing suitable conditions also outside cities and towns (cfr. WALTHER et al., 2009; HUANG et al., 2011), since winter temperature is probably the most important limiting factor for Mediterranean geckos. In Italy, a few examples of colonization of natural habitats have been reported for alien populations of *Tarentola mauritanica*, which has apparently spread at least to some coastal pinewoods in the Northeast (e.g.: TEDALDI, 1999; FIORENZA, 2016), though the possible colonization of natural habitats by *M. kotschy* in the Alps appears less likely.



Fig. 1. The first two specimens of Kotschy's gecko detected in Paiane (BL) in April 2018.

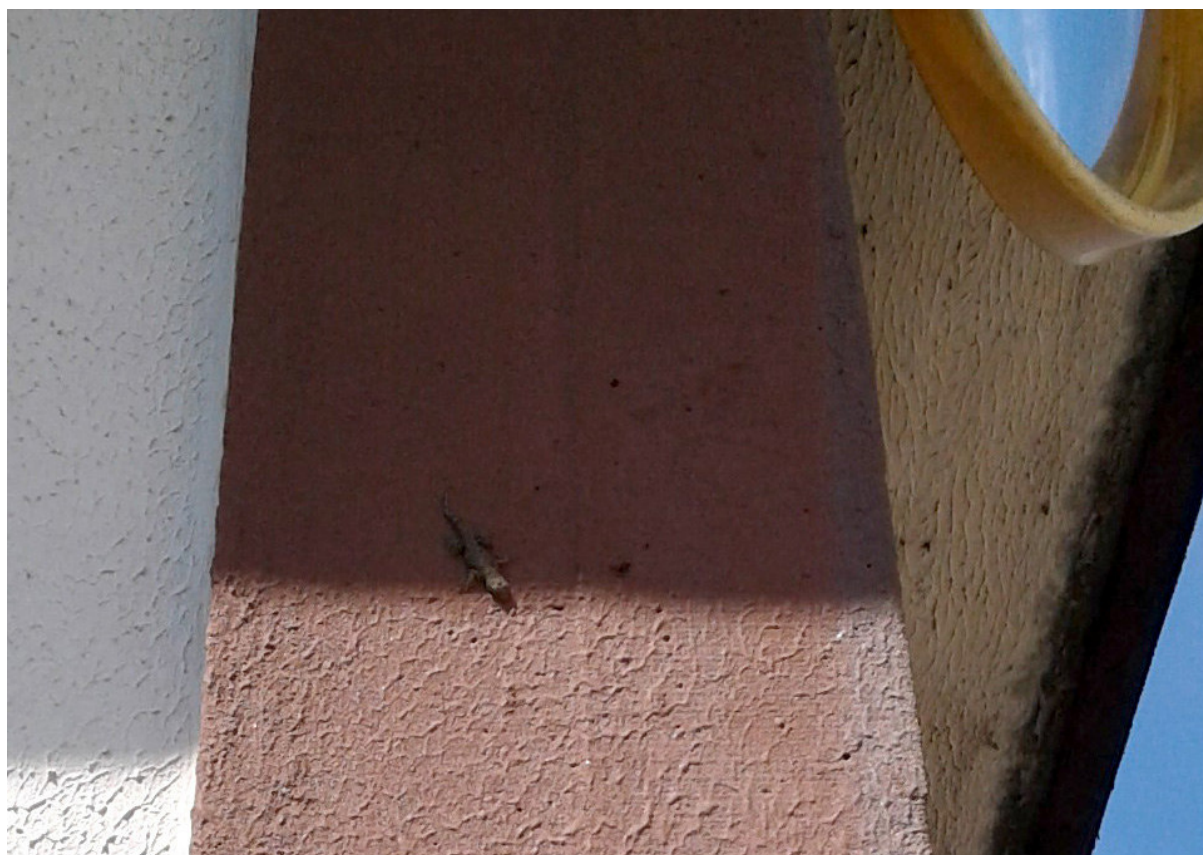


Fig. 2. A specimen in diurnal activity at the end of May 2019.



Fig. 3. Some of the other specimens sighted in Paiane (BL) between 2018 and 2020.

In any case, further research is needed to i) outline the full distribution of the species in the area, ii) monitor the persistence in time of this population and detect possible signs of reproduction, and iii) to evaluate its possible ecological impact as an alien, if any. In addition, it would be desirable to sample for DNA some of these specimens (and possibly other alien Italian populations), to research their area of origin, as well as to confirm the exact taxonomic attribution

in the light of the recent molecular revision of KOTSAKIOZI et al. (2018).

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Michele Cassol, who first introduced the authors to each other, leading to the present note, and to two anonymous referees who provided constructive comments on its earlier draft.

REFERENCES

- AJTIĆ R., 2014. Morphological, biogeographical and ecological characteristics of Kotschy's gecko (*Cyrtodactylus kotschy* Steindachner, 1870 Gekkonidae) from the mainland portion of its distribution range. *Fauna Balkana*, 3: 1-70.
- ČERVENKA J., KRATOCHVÍL L., FRYNTA D., FRYNTA D., 2008. Phylogeny and taxonomy of the Middle Eastern geckos of the genus *Cyrtopodion* and their selected relatives. *Zootaxa*, 1931(1): 25-36.
- DI CERBO A.R., RAZZETTI E., 2004. Erpetofauna alloctona presente in Lombardia. In: Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentili A., Razzetti E., Scali S. (eds), *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia (Monografie di Pianura, n. 5)*. Provincia di Cremona, Cremona: 171-172.
- FARKAS B., UJVARI B., KOSZEGI G., 1999. *Cyrtopodion kotschy* [Geographic distribution]. *Herpetological Review*, 30(3): 173-174.
- FIORINZA T., 2016. Rettili del Friuli Venezia Giulia. *Editrice CO.EL.*, Udine, 127 pp.
- GRILLENZONI G., MAZZOTTI S., 1998. Segnalazione di Geco di Kotschy *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870) nella città di Ferrara (Sauria, Gekkonidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 1: 87-88.
- HUANG D., HAACK R.A., ZHANG R., 2011. Does global warming increase establishment rates of invasive alien species? A Centennial Time Series Analysis. *PLoS ONE*, 6(9): e24733.
- HULME P.E., 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46: 10-18.
- KOTSAKIOZIS P., JABLONSKI D., ILGAZ Ç., KUMLUTAŞ Y., AVCI A., MEIRI S., ITESCU Y., KUKUSHKIN O., GVOŽDIK V., SCILLITANI G., ROUSSOS S.A., JANDZIK D., KASAPIDIS P., LYMBERAKIS P., POULAKAKIS N., 2018. Multilocus phylogeny and coalescent species delimitation in Kotschy's gecko, *Mediodactylus kotschy*: Hidden diversity and cryptic species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 125: 177-187.
- KRAUS F., 2009. Alien Reptiles and Amphibians. A Scientific Compendium and Analysis. *Springer Netherlands*, xii+563 pp.
- KUKUSHKIN O.V., DORONIN I.V., TUNIYEV B.S., ANANJEVA N.B., DORONINA M.A., 2017. Introduction of Amphibians and Reptiles at the Caucasus and the Crimea: an overview and some actual data. *Current Studies in Herpetology*, 17(3-4): 157-197.
- LAPINI L., 1997. Animali in città. Anfibi, Rettili e Mammiferi del Comune di Udine. *Comune di Udine, Settore Attività Culturali ed Educativa ed.*, Udine, 149 pp.
- LEVER C., 2003. Naturalized reptiles and amphibians of the world. *Oxford University Press*, Oxford, 318 pp.
- LODOVICI O., RAMPINELLI M., VALLE M., 2013. Nuova segnalazione di geco di Kotschy *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner[sic], 1870) in provincia di Brescia (Sauria, Gekkonidae). *Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali "Enrico Caffi" di Bergamo*, 26: 183-186.
- MCCALLUM M.L., LANGLEY A.R., MESHAKA W.E.J., 2008. Human-Mediated Dispersal of the Mediterranean Gecko (*Hemidactylus turcicus*) in Texas. *Journal of Kansas Herpetology*, 25: 21.
- MESHAKA W.E. JR., MARSHALL S.D., BOUNDY J., WILLIAMS A.A., 2006. Status and geographic expansion of the Mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus*, in Louisiana: implications for the Southeastern United States. *Herpetological Conservation and Biology*, 1(1): 45-50.
- MOLLOV I., GEORGIEV D., BASHEVA S., 2015. Is the Kotschy's Gecko *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) (Reptilia: Gekkonidae) active during the winter? *ZooNotes*, 84: 1-3.
- NOVARINI N., 2010. *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner[sic], 1870): Prima segnalazione per il Veneto [segnal. 209]. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 61: 139-140.
- NOVARINI N., 2012. *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870): established population confirmed [segnal. 218]. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 63: 178-179.
- PANZARIN L., 2007. Geco [Osservazioni di campagna 2006]. *Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale*, 9: 64.
- PEEL M.C., FINLAYSON B.L., MCMAHON T.A., 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Science*, 11: 1633-1644.
- PERACCA M.G., 1905. Note di erpetologia italiana. *Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della Reale Università di Torino*, 20(485): 1-4.
- PICARIELLO O., SCILLITANI G., 1988. Genetic distances between the populations of *Cyrtodactylus kotschy* (Squamata: Gekkonidae) from Apulia and Greece. *Amphibia-Reptilia*, 9: 245-250.
- PULOV A., DOMOZETSKI L., SAKELARIEVA L., 2014. Distribution of Kotschy's Gecko *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) (Reptilia: Gekkonidae) in South-West Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 6(2): 75-81.
- SEMENZATO M., NOVARINI N., SARTORI A., 2020. I vertebrati terrestri di Venezia. Con cenni sui rettili e mammiferi marini osservati occasionalmente nella laguna e nei canali di Venezia. *Società Veneziana di Scienze Naturali - Lavori*, 45(suppl.): 63-88.
- SCILLITANI G., 2006. *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870) - Geco di Kotschy. In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (eds.), *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa*, Firenze: 410-413.
- SCILLITANI G., 2011. *Cyrtopodion kotschy* (Steindachner, 1870). In: Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R., Razzetti E. (eds.), *Fauna d'Italia*, vol. XLV, Reptilia. *Calderini*, Bologna: 250-257.
- SEGLIE D., SINDACO R., 2015. Segnalazioni Faunistiche Piemontesi e Valdostane, VII. (Amphibia, Reptilia). *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 36: 341-360.
- SHORT K.H., PETREN K., 2011. Multimodal dispersal during the range expansion of the tropical house gecko *Hemidactylus mabouia*. *Ecology and Evolution*, 1(2): 181-190.
- SINDACO R., JEREMČENKO V.K., 2008. The Reptiles of the Western Palearctic. 1. Annotated Checklist and Distributional Atlas of the Turtles, Crocodiles, Amphisbaenians and Lizards of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia. *Edizioni Beldvedere*, 580 pp.
- SPEYBROECK J., BEUKEMA W., DUFRESNES C., FRITZ U., JABLONSKI D., LYMBERAKIS P., MARTÍNEZ-SOLANO I., RAZZETTI E., VAMBERGER M., VENCES M., VÖRÖS J., CROCHET P.A., 2020. Species list of the European herpetofauna - 2020 update by the Taxonomic Committee of the Societas Europaea Herpetologica. *Amphibia-Reptilia*, 41(2): 139-189.
- TABARELLI DE FATIS K., DI NICOLA M.R., LEBECH NÄSSLING IVERSEN D., 2020. Prima segnalazione di *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) per il Trentino-Alto Adige/Südtirol (Italia) (Squamata: Gekkonidae). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 99: 25-27.
- TEDALDI G., 1999. Ritrovamenti insoliti per la Romagna e considerazioni sul fenomeno della colonizzazione di nuove aree da parte di alcune specie di rettili (Vertebrata Reptilia Gekkonidae Viperidae). *Quaderni di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*, 12: 55-64.
- UROŠEVIĆ A., TOMOVIĆ L., AJTIĆ R., SIMOVIĆ A., DZUKIĆ G., 2016. Alterations in the reptilian fauna of Serbia: introduction of exotic and anthropogenic range expansion of native species. *Herpetozoa*, 28: 115-132.
- WALTHER G.R., ROQUES A., HULME P.E., SYKES M.T., PYŠEK P., KÜHN I., ZOBEL M., 2009. Alien species in a warmer world: risks and opportunities. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(12): 686-693.

AUTHORS' ADDRESSES

Giuliana Mares - Via Piave 21/F, I-32014 Ponte nelle Alpi (BL),
Italy; giulianamares@gmail.com

Nicola Novarini - Museo di Storia Naturale G. Ligabue, Santa Croce
1730, I-30135 Venezia (VE), Italy; nicola.novarini@fmcvenezia.it

Maurizio Sighele, Emiliano Verza, Emanuele Stival, Michele Cassol, Mauro Bon

RAPPORTO ORNITOLOGICO PER LA REGIONE VENETO ANNO 2019

Riassunto. Si riportano, in ordine sistematico, le più interessanti osservazioni ornitologiche del 2019 raccolte nella regione Veneto relative a svernamento, nidificazione, migrazione, erratismi, anomalie, fenomeni apparentemente insoliti, ecc. I dati di maggior rilievo riguardano le segnalazioni di specie assai rare o irregolari come oca collarosso, oca lombardella minore, cigno minore, falaropo beccolargo, pulcinella di mare, pellicano comune, falco della regina, gracchio corallino, lui forestiero, codazzurro, ciuffolotto scarlatta, zigolo della Lapponia, zigolo capinero, oltre alla nidificazione di cuculo dal ciuffo.

Summary. *Ornithological report for the year 2019 in the Veneto region (NE Italy).*

Some interesting data concerning some vagrant or rare bird species, wintering or breeding in Veneto are given in systematic order. The most interesting data include the occurrence of very rare or irregular species like Red-breasted Goose, Lesser White-fronted Goose, Bewick's Swan, Red Phalarope, Atlantic Puffin, White Pelican, Eleonora's Falcon, Red-billed Chough, Yellow-browed Warbler, Red-flanked Bluetail, Common Rosefinch, Lapland Bunting, Black-headed Bunting; new breeding data on Great Spotted Cuckoo are reported.

Reference: Sighele M., Verza E., Stival E., Cassol M., Bon M., 2020. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2019. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 89-111.

INTRODUZIONE

Sono qui riportate le segnalazioni ritenute più significative del 2019 relative a 160 specie di uccelli selvatici, 4 ibridi e 21 specie introdotte e/o fuggite da cattività. Le osservazioni sono state selezionate sulla base della loro importanza a livello regionale, senza trascurare le peculiarità locali.

Dove non è diversamente descritto, per ogni specie citata vengono elencate in ordine cronologico tutte le segnalazioni raccolte o giunte in redazione.

I dati provengono sia da censimenti e progetti organizzati, sia da osservazioni sporadiche e personali, gran parte delle quali sono già state rese pubbliche nelle ormai numerose mailing list ornitologiche, locali e nazionali o su siti web; per quanto riguarda queste fonti, in calce al dato viene riportata la fonte originale con un numero di nota: [1] Birding Veneto; [2] Venezia BW; [3] Verona BW; [4] EBN Italia; [5] ornitho.it. Con "censimenti IW" si indica un dato raccolto durante i monitoraggi degli acquatici svernanti.

La sequenza e la tassonomia seguono le raccomandazioni della IOC (GILL et al., 2020), per i nomi italiani delle specie esotiche si è fatto riferimento a BACCETTI et al. (2014). Per la fenologia regionale si veda STIVAL & SIGHELE (2019).

ELENCO SISTEMATICO DELLE SPECIE

Galliformes Phasianidae

Pernice bianca *Lagopus muta*

Si riporta una segnalazione al di fuori dell'areale riproduttivo.

- 2 ind. a Cima Costabella sul Monte Baldo (VR) il 26 dicembre (G. Gaspari [3]).

Anseriformes Anatidae

Oca collarosso *Branta ruficollis*

- 1-4 ind. tra Valle Zignago e Villaviera, Caorle (VE), tra dicembre 2018 e il 6 marzo (E. Stival, M. Cargasacchi, M. Darpin, F. Piccolo, L. Boscain, A. Paiusco, F. Piccolo et al. [1] [4] [5] – SIGHELE et al., 2019).

Dovrebbe rappresentare la quattordicesima segnalazione per il Veneto; le ultime dieci osservazioni sono avvenute a partire dal 2010 (SIGHELE et al., 2019).

Oca del Canada *Branta canadensis*

Si elencano segnalazioni di individui, di verosimile origine da introduzioni o fuga della cattività, da località poco note in precedenza.

- 2 ind. in Valle Zignago e 1 ind. in Valle Figheri (VE) tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. nei pressi di Forte Carpenedo, Venezia, il 24 agosto (P. Ugo [5]).

Oca facciabianca *Branta leucopsis*

Si elencano segnalazioni di individui dal comportamento non confidente in concomitanza di osservazioni invernali di altre specie di oche.

- 1-4 ind. tra Valle Zignago, Valle Perera e Brussa, Caorle (VE), tra novembre 2018 e il 13 aprile (M. Darpin, G. Sgorlon, M. Cargasacchi, S. Niero, F. Piccolo et al. [1] [5] – SIGHELE et al., 2019).
- 2 ind. tra Sindacale, Concordia Sagittaria, e Villaviera, Caorle (VE), tra l'1 e il 18 novembre, quindi 1 ind. tra Concordia Sagittaria e Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 15 dicembre e febbraio 2020 (M. Castellucci, E. Stival, N. Ciarla et al. [5]).

Oca selvatica *Anser anser*

Si elencano una segnalazione in ambiente inusuale e

un conteggio invernale consistente.

- 10.558 indd. in provincia di Venezia, di cui 4.016 indd. in Valle Zignago, tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. a Malga Gaibana in Lessinia, Bosco Chiesanuova (VR), il 6 giugno, in pozza d'alpeggio a 1.590 m slm (L. Signori [3]).

Oca lombardella *Anser albifrons*

Si elencano concentrazioni consistenti, anche a livello locale, e una segnalazione in località inusuale.

- 33.197 indd. in provincia di Venezia, di cui 17.710 indd. in Valle Zignago e Franchetti, 13.900 indd. in Valle Dragojesolo, tra il 7 e l'11 gennaio, almeno 2.000 indd. segnalati in quest'area fino al 6 marzo (BASSO & BON, 2019; F. Piccolo, A. Pastorini, N. Ciarla, M. Bozza et al. [5]).
- 53 indd. in Valle Millecampi (PD) il 5 gennaio (A. Schneider [1] [4]).
- 500 indd. in volo sopra Valle Ca' Pasta, Porto Viro (RO), il 31 gennaio (E. Verza [5]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 9 e il 12 marzo (F. Moretto [5]).
- 5.000-8.000 indd. tra Concordia Sagittaria e Brussa, Caorle (VE), tra la terza decade di novembre e febbraio 2020 (N. Ciarla, E. Stival, A. Pastorini, P. Ugo et al. [1] [5]).

Oca lombardella minore *Anser erythropus*

- 2-3 indd. tra Concordia Sagittaria e Brussa, Caorle (VE), tra il 29 dicembre 2018 e il 23 febbraio (F. Salvini, E. Stival, L. Boscain, A. Paiusco et al. [1] [4] [5] – SIGHELE et al., 2019).

Si tratta della settima segnalazione per il Veneto, la quinta nel XXI secolo (SIGHELE et al., 2019).

Cigno nero *Cygnus atratus*

Si elencano una concentrazione interessante e informazioni sulla nidificazione.

- 45 indd. in provincia di Venezia, di cui 35 indd. in Valle Zignago, tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 cp. con 2 pulli nel Canale degli Alberoni, Caorle (VE), il 24 dicembre (A. Sutto [5]).

Cigno reale *Cygnus olor*

Si elencano segnalazioni al di fuori di bacini fluviali o lacustri.

- 2 indd. in risaia a Isola della Scala (VR) il 17 maggio (M. Pasini [1]).
- 3 indd. in risaia a Grumolo delle Abbadesse (VI) il 17 maggio (G. Piras [1]).

Cigno minore *Cygnus columbianus*

- 9 indd. in Valle Dragojesolo (VE) il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).

Si tratta della nona segnalazione per il Veneto dal 1985 in poi (CASTELLANI et al., 1985; STIVAL, 1996; SIGHELE et al., 2012, 2016, 2018).

Oca egiziana *Alopochen aegyptiaca*

Si elencano conteggi interessanti e segnalazioni in località inusuali.

- 20 indd. nelle valli di Caorle (VE), di cui 14 indd. in Valle Zignago, il 7 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. a Panarella di Papozze (RO) il 15 gennaio (M. Frigato).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 24 marzo (P. Grotto [5]).
- 9 indd. nei pressi di Castelnuovo del Garda (VR) il 30 settembre (C. Zanini [5]).

La segnalazione del Lago di Busche è la seconda nota per la provincia di Belluno dopo quella del febbraio 2016 nello stesso sito (SIGHELE et al., 2017).

Volpoca *Tadorna tadorna*

Si elencano concentrazioni consistenti e le segnalazioni più interessanti al di fuori dell'area costiera.

- 14.963 indd. in Valle Ca' Zuliani (RO) il 7 gennaio (M. Frigato).
- 37.367 indd. in Laguna di Venezia tra l'8 e il 10 gennaio (Basso & Bon, 2019).
- 6 indd. al Lago di Fimon (VI) il 19 gennaio (R. Muraro, P. Speggiorin [5]).
- 4 indd. nei pressi del casello autostradale di Vicenza ovest il 22 gennaio (M. Vicariotto [5]).
- 2 indd. in volo a Quinto di Treviso (TV) il 27 aprile (F. Salvini [5]).
- 5 indd. in volo sopra Pacengo, Lazise (VR), il 2 maggio (H. Kohler [5]).
- 5 indd. al Laghetto del Frassino (VR) il 14 novembre (L. Dalla Libera [1] [3]).
- 1 ind. nei pressi di Gravazze, Santa Giustina (BL), il 27 novembre (G. de Nadal [5]).

Casarca *Tadorna ferruginea*

Si elencano le segnalazioni di maggiore consistenza numerica e quelle in località inusuali.

- 2 indd. a Rivà, Ariano nel Polesine (RO), il 4 gennaio (E. Mattiuzzo).
- 5 indd. a Vallesina di Bibione (VE) e 4 indd. in Laguna Sud di Venezia tra il 7 e l'11 gennaio (M. Vianello [5] – Basso & Bon, 2019).
- 2 indd. a Roverchiara (VR) l'8 e il 15 febbraio (C. Chiappisi [3] [5]).
- 1 ind. a Creazzo (VI) il 18 e il 23 febbraio (P. Speggiorin, M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. all'Oasi Ca' di Mezzo, Codevigo (PD), il 7 marzo (F. Scarton, R. Trabucco, C. Valdinì [5]).
- 5 indd. in sorvolo di Valle Zignago, Caorle (VE), il 12 marzo (G. Sgorlon [5]).
- 2 indd. a Ca' Mello (RO) tra il 27 marzo e il 28 aprile, 1 ind. il 23 maggio (L. Rosa, B. Biscuolo et al. [1]).
- 1 ind. in Sacca di Bottonera (RO) il 29 giugno (G. Dalle Vedove).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 19 e il 20 ottobre (M. Zenatello, P. Grotto [5]).

- 2 ind. in Valle Bagliona (RO) il 29 novembre (E. Tassarini).

Quella del Lago di Busche è la prima segnalazione recente nota per la provincia di Belluno.

Marzaiola *Spatula querquedula*

Si elencano una segnalazione in periodo inusuale e una concentrazione consistente.

- 1 ind. in Laguna Nord di Venezia l'8 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 800 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 27 luglio (Ass. Nat. Sagittaria).

Mestolone *Spatula chpeata*

Si riporta una concentrazione consistente.

- 4.000 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 19 ottobre (G. Zappaterra).

Canapiglia *Mareca strepera*

Si riporta una concentrazione consistente.

- 2.000 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 19 ottobre (G. Zappaterra).

Fischione *Mareca penelope*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 16.938 ind. in Laguna di Venezia, di cui 12.200 ind. in Valle Dragojesolo (VE), tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 10.500 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 3 dicembre (E. Verza).

Germano reale *Anas platyrhynchos*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 65.796 ind. in Laguna di Venezia tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 8.000 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 19 ottobre (G. Zappaterra).

Codone *Anas acuta*

Si elencano una concentrazione consistente e una segnalazione in periodo riproduttivo.

- 28.058 ind. in Laguna Nord di Venezia, di cui 18.500 ind. in Valle Cavallino (VE), tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 cp. alle Cave Secco di Cinto Caomaggiore (VE) il 30 maggio (G. Sgorlon).

Alzavola *Anas crecca*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 184.913 ind. in Laguna di Venezia, di cui 75.500 ind. in Valle Morosina (PD), tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 50.000 ind. in Valle Ca' Zuliani (RO) il 3 dicembre (M. Frigato).

Fistione turco *Netta rufina*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni inusuali, in particolare al di fuori delle province di Verona, Venezia e Rovigo, dove la specie è regolare e

ha nidificato anche nel 2019.

- 103 ind. sulla sponda veronese del Lago di Garda (VR) il 13 gennaio (censimenti IW).
- 1 ind. nei pressi di Dueville (VI) il 25 gennaio (G. Borin [5]).
- 1 m. al Lago di Busche (BL) tra il 28 febbraio e il 9 marzo (R. Guerriero, P. Grotto et al. [5]).
- 1 cp. a Verona nel fiume Adige cittadino tra il 28 febbraio e il 2 marzo (P. Bertini, V. Fanelli, M. Allen et al. [3] [5]).
- 40-50 ind. a Navene, Malcesine (VR) tra l'1 e il 19 marzo (G. Speranza, R. Boscaini et al. [3] [5]).
- 45-70 ind. nel golfo di Peschiera (VR) tra il 12 e il 18 marzo, 70 ind. il 19 maggio (S. Tascio, J. Barchiesi, M. Lamera, L. Siddi, M. Cadin et al. [3] [5]).
- 70-120 ind. ca. tra il 13 aprile e il 26 maggio a Valle Vecchia di Caorle (VE), in particolare 87 mm. e 36 ff. il 9 maggio (D. Mirlocca, N. Ciarla, A. Pastorini [5]).
- 1 cp. al Laghetto di Finesso, Grantorto (PD), il 20 aprile (F. Moretto [5]).
- 30 ind. al Laghetto del Frassino (VR) il 20 aprile (P. Zucca [5]).
- 2 ind. nei pressi di Sandrigo (VI) tra il 14 settembre e il 12 ottobre (P. Speggiorin [5]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 18 ottobre (F. Moretto [5]).
- 122 ind. alla Baia delle Sirene, Garda (VR), il 14 dicembre (G. Speranza [3] [5]).

Netta rufina* x *Anas platyrhynchos

- 1 m. all'Isola dell'Olivio, Malcesine (VR), il 13 gennaio (M. Azzolini, R. Della Putta, S. Andretta [1]).

Moriglione *Aythya ferina*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 1.277 ind. al Laghetto del Frassino (VR) il 13 gennaio (censimenti IW).
- 11.000 ind. in Valle Morosina (PD) l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).

Moretta tabaccata *Aythya nyroca*

Si elencano segnalazioni riferite al periodo invernale o riproduttivo.

- 10-20 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra dicembre 2018 e il 27 gennaio (M. Darpin, T. Bisol, E. Stival et al. [5] – BASSO & BON, 2019).
- 2 ind. in Valle Ripiego (RO) il 7 gennaio (N. Baccetti, M. Vicariotto et al.).
- 1 ind. in Valle Zignago, 1 ind. in Valle Franchetti, 9 ind. in Cassa di Colmata "A" (VE) e 1 ind. in Valle Morosina (PD) tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 2-6 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) in aprile e maggio (N. Ciarla, M. Bozza, E. Vettorazzo et al. [5]).
- 2 mm. e 1 f. con 5 pulli in Cassa di Colmata "A" (VE) il 4 giugno (F. Scarton, O. Trebbi [5]).

- 5 indd. in Valle Ca' Pasta (RO) il 30 giugno, 1 ind. in Valle Ripiego l'8 luglio (E. Verza, R. Valle).
- 35-41 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'1 novembre (N. Ciarla, A. Sutto, M. Castellucci [5]).
- 12 indd. in Valle Ca' Pasta (RO) il 7 dicembre (G. Zappaterra).
- 2 indd. in Valle Canocchione (RO) il 21 dicembre (E. Tessarin).
- 2-3 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 15 dicembre e marzo 2020 (E. Stival, A. Pastorini, G. Piras et al. [5]).

Moretta Aythya fuligula

Si elencano una concentrazione consistente e un individuo marcato.

- 1.725 indd. al Laghetto del Frassino (VR) il 13 gennaio (censimenti IW).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 31 dicembre, marcato con placca sul becco "VO" (M. Bozza); era stata applicata al nido in Repubblica Ceca nei pressi di Praga il 2 luglio 2011 (P. Musil).

Aythya fuligula x Aythya nyroca

- 1 ind. al Laghetto del Frassino (VR) tra il 29 dicembre e il 21 gennaio 2020 (E. Mero, S. Balbo, G. Sighele et al. [3] [5]).

Moretta grigia Aythya marila

- 1 ind. in Valle Chiusa e 3 indd. in Valle Ca' Zuliani (RO) il 7 gennaio (M. Vicariotto, M. Frigato [5]).
- 1-2 indd. al Laghetto del Frassino (VR) tra il 12 gennaio e il 24 febbraio, 5 indd. il 13 marzo, 15 indd. il 15 marzo (censimenti IW, E. Cavallini, L. Dalla Libera, J. Peruzzo et al. [1] [3] [4] [5]).
- 1 ind. in Valle Dragojesolo (VE) e 6 indd. in Valle Morosina (PD) tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 15 settembre (P. Grotto [5]).
- 2-5 indd. al Laghetto del Frassino (VR) tra il 29 dicembre e febbraio 2020 (S. Balbo, A. Pasqua et al. [3] [4] [5]).

Quella del Lago di Busche è la prima segnalazione recente per la provincia di Belluno, dove questa specie era nota solo per dati del secolo scorso (ZENATELLO et al., 1998).

Orco marino Melanitta fusca

- 1-18 indd. nel golfo di Peschiera (VR) tra dicembre 2018 e il 12 febbraio, 40 indd. il 24 febbraio (C. Zanini, C. Chiari, S. Tascio, M. D'offria, S. Tascio [1] [3] [4] [5] – SIGHELE et al., 2019).
- 5 indd. a San Nicolò del Lido, Venezia, l'1 gennaio (M.G. Mitri [5]).
- 5 indd. a Boccasette (RO) il 4 gennaio (F. Scarton [5]).
- 2 indd. a Punta San Vigilio, Garda (VR), il 30 novembre (A. Mosele [5]).

Orchetto marino Melanitta nigra

- 1 ind. nel golfo di Peschiera (VR) tra il 13 e il 19 gennaio (censimenti IW et al. [3] [5]).
- 1 ind. a Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), il 23 gennaio (E. Stival [4]).
- 3 indd. in sorvolo della Palude del Merlo, Caorle (VE), il 5 dicembre (G. Sgorlon [5]).
- 1 ind. in Sacca di Scardovari (RO) il 29 dicembre (A. Pastorini [5]).

Moretta codona Clangula hyemalis

- 2 indd. a Boccasette (RO) il 13 novembre (E. Verza).
- 1 ind. a Porto Levante (RO) il 26 dicembre (A. Barbieri [1]).
- 1 ind. a Chioggia (VE) il 28 dicembre (A. Sartori [5]).

Quattrocchi Bucephala clangula

Si riporta una segnalazione in provincia di Vicenza, dove la specie è sporadica.

- 1 m. sul fiume Astico a Sandrigo (VI) il 5 gennaio (P. Speggiorin [5]).

Smergo maggiore Mergus merganser

Si elencano segnalazioni al di fuori delle aree riproduttive note nei bacini del Brenta, del Piave e del Lago di Garda, dove la specie è segnalata con regolarità.

- 1 ind. in Laguna Media di Venezia tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. in Laguna del Mort (VE) tra il 7 e il 19 gennaio, 1 m. e 2 ff. il 26 febbraio (BASSO & BON, 2019; E. Stival, F. Piccolo, M. Cargasacchi, G. Sgorlon [1] [5]).
- 1 ind. in volo sopra l'Adige nei pressi di Pescantina (VR) l'11 gennaio (censimenti IW).
- 1 m. al Lago di Santa Caterina, Auronzo di Cadore (BL), il 29 dicembre (A. Tarozzi [5]).

Smergo minore Mergus serrator

Si elencano una concentrazione consistente e una segnalazione al di fuori del periodo invernale.

- 223 indd. in Laguna di Venezia, di cui 122 indd. in Laguna Inferiore di Venezia, tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. a Chioggia (VE) il 3 luglio (E. Stival et al. [1]).

Cuculiformes

Cuculidae

Cuculo dal ciuffo Clamator glandarius

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 24 marzo (N. Della Longa [5]).
- 1 juv. alla Bonifica delle Sette Sorelle, Caorle (VE), il 14 luglio (P. Vacilotto et al. [1]).

Questa specie è stata segnalata in Veneto in dieci diversi anni nel XXI secolo, gli ultimi eventi

riproduttivi erano stati accertati nel 2013 (BON et al., 2007, 2008; SIGHELE et al., 2009, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016).

Apodiformes

Apodidae

Rondone pallido *Apus pallidus*

- 2 ind. a Quinto di Treviso (TV) il 6 aprile (G. Cellini [5]).
- 1 ind. a Motta di Livenza (TV) il 7 aprile (A. Lippi [5]).
- 1 ind. a Garda (VR) il 21 aprile (M. Cadin [5]).
- 1 ind. all'Oasi Vegre, Caldogno (VI), il 26 aprile (M. Vicariotto, J. Peruzzo [5]).
- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 19 maggio (L. Siddi, M. Cadin [5]).
- 2-4 ind. a Venezia tra il 7 giugno e il 5 settembre, con verosimile nuova nidificazione per i caroselli osservati nei pressi di probabili siti riproduttivi (E. Stival, A. Cavalli, A. Pastorini [5]).
- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 26 giugno e il 25 luglio (E. Stival [5]).
- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 17 novembre (L. Siddi, M. Cadin [5]).

Columbiformes

Columbidae

Colombella *Columba oenas*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni in località inusuali.

- 100 ind. a Brussa, Caorle (VE), il 6 gennaio (M. Darpin [5]).
- 1 ind. ad Altavilla Vicentina (VI) il 16 ottobre (M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. a Malintrada, Motta di Livenza (TV), il 17 ottobre (A. Sutto [5]).
- 100-200 ind. a Brussa, Caorle (VE), tra il 10 novembre e il 26 dicembre (M. Bozza, F. Menegat [5]).
- 100 ind. a Ca' Dolfìn (RO) il 28 dicembre (G. Zappaterra).
- 450-500 ind. nei pressi di Sindacale, Concordia Sagittaria (VE), il 29 dicembre (M. Bozza [5]).

Tortora selvatica *Streptopelia turtur*

Si riporta un conteggio interessante.

- 80-100 ind. a Ca' Dolfìn e 50 ind. a Ca' Venier (RO) l'1 settembre (E. Verza).

Gruiformes

Rallidae

Voltolino *Porzana porzana*

Si riporta una segnalazione in località poco usuale.

- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 22 marzo (C.

Rosson [5]).

- 1 ind. a Domegge di Cadore (BL) il 10 aprile (M. Cassol [1]).

Si tratta delle prime segnalazioni recenti per la provincia di Belluno, dove questa specie era nota solo per dati del secolo scorso (ZENATELLO et al., 1998).

Folaga *Fulica atra*

Si elencano segnalazioni di individui marcati e un conteggio interessante.

- 1 ind. in Val di Sogno, Malcesine (VR), dal 19 dicembre 2018 al 3 marzo, marcato con collare polacco "W42" (R. Boscaini, G. Speranza [1] [3] – SIGHELE et al., 2019); l'individuo, a cui era stato applicato il collare da adulto a Sarnòw, Polonia, nel giugno 2017, è stato osservato sul Lago di Garda anche nell'inverno 2017/2018 e segnalato in Polonia nel marzo 2018 e tra giugno e settembre 2019 (archivio ISPRA), e nuovamente in Val di Sogno l'inverno successivo, dal 12 novembre a febbraio 2020 (R. Boscaini, G. Speranza [1]).
- 39.046 ind. in Laguna di Venezia e 8.211 ind. nelle valli di Caorle e Bibione tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. a Punta San Vigilio, Garda (VR), il 9 novembre, marcato con collare polacco "W60" (R. Boscaini [3]); era stato inserito da adulto in Polonia nel maggio 2018, già segnalato sul Lago di Garda tra settembre e dicembre 2018 e poi osservato in Polonia a Lodz tra aprile e luglio 2019 (archivio ISPRA – SIGHELE et al., 2019).

Gruidae

Gru *Grus grus*

Si elencano gruppi consistenti.

- 1.000 ind. sopra Peschiera del Garda (VR) il 22 febbraio (G. Dalle Vedove [1]).
- 2.000-2.200 ind. in più stormi in circa 20' sopra Teglio Veneto (VE) l'1 marzo (F. Marcolin [5]).
- 543 ind. sopra la Busa de Giarretta (PD), 500 ind. su Preganziol (TV), 1.600 ind. su Treviso, 863 ind. su Valle Vecchia di Caorle (VE), 500 su Concordia Sagittaria (VE) e 700 ind. su Arzignano (VI) tra gli oltre 7.500 ind. segnalati in migrazione sopra il Veneto l'1 novembre (D. de Marchi, F. Salvini, F. Scarton, N. Ciarla, M. Bertacco et al. [5]).
- 600 ind. in volo su Camisano Vicentino (VI) e 300 ind. sopra Creazzo (VI) il 2 novembre (V. Pillan, P. Speggorin [5]).
- 350 ind. in volo su Musile di Piave (VE) e 500 ind. su Giavera del Montello (TV) il 30 novembre (A. de Faveri, L. Bonato [5]).

Podicipediformes

Podicipedidae

Svasso collaroso *Podiceps grisegena*

- 2-4 ind. tra Garda e Punta San Vigilio (VR) nel dicembre 2018, quindi 1 ind. fino al 13 gennaio; 2 ind. tra Pai e Torri del Benaco l'1 gennaio (C. Zanini, L. Dalla Libera, M. Sighele, G. Dalle Vedove et al. [1] – SIGHELE et al., 2019).
- 1 ind. a San Nicolò del Lido, Venezia, l'1 gennaio, 1 ind. il 6 marzo (M.G. Mitri [5]).
- 1 ind. in Sacca di Scardovari (RO) tra il 5 e l'8 gennaio (G. Baroni et al. [4] [5]).
- 1 ind. in Laguna Superiore di Venezia l'8 gennaio (BASSO & BON, 2019; M. Cappelletto in ZANETTI, 2020).
- 1 ind. agli Alberoni, Venezia, il 9 febbraio (S. Castelli [5]).
- 2 ind. a Pai, Torri del Benaco (VR), il 24 aprile (S. Tascio [3] [5]).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 15 settembre (P. Grotto [5]).
- 2 ind. a Boccasette (RO) il 20 settembre (L. Gennari [5]).
- 1 ind. in Sacca di Scardovari (RO) tra il 28 ottobre e l'11 novembre (G. Perdica et al. [5]).
- 1 ind. a Torri del Benaco (VR) il 14 novembre (R. Boscaini [3] [5]).
- 1 ind. al Lago Morto, Vittorio Veneto (TV), tra il 29 dicembre e gennaio 2020 (G. Tormen et al. [5]).
- 1 ind. del 1° anno al Lido di Venezia tra il 25 e il 31 dicembre (M.G. Mitri, S. Castelli [1] [5]).

Quella del Lago Morto è la prima segnalazione nota per la provincia di Treviso; quella del Lago di Busche è la prima segnalazione recente per la provincia di Belluno, dove la specie era nota solo per dati del secolo scorso (ZENATELLO et al., 1998).

Svasso cornuto *Podiceps auritus*

- 3 ind. tra Garda e Punta San Vigilio (VR) tra il 21 dicembre 2018 e il 16 febbraio (L. Dalla Libera, G. Sighele, S. Bellintani et al. [1] – SIGHELE et al., 2019).
- 1 ind. a Chioggia (VE) il 2 gennaio e 1 ind. il 24 marzo (L. Grassi, G. Paesani, E.M. Pietribiasi [5]).
- 1 ind. lungo la Sacca di Scardovari (RO) tra il 5 e il 13 gennaio (L. Golinelli, C.M. Giorgi, L. Agostini, A. Pastorini [5]).
- 1 ind. in Cassa di Colmata "D/E" (VE) l'8 gennaio (A. de Faveri [5] – BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. a Navenne, Malcesine (VR), il 13 gennaio (G. Speranza, M. Azzolini [3]).
- 1 ind. in Val di Sogno, Malcesine (VR), il 3 marzo (G. Speranza [1]).

Phoenicopteriformes**Phoenicopteridae****Fenicottero *Phoenicopus roseus***

Si elencano concentrazioni interessanti e una segnalazione in sito inusuale.

- 18.925 ind. in Laguna di Venezia, di cui 8.138 in

Valle Dogà, tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).

- 1 ind. sul fiume Sile a Casier (TV) il 21 e il 22 febbraio (G. Cellini, R. Storer [5]).
- 15.188 ind. in Veneto, dei quali 10.412 ind. in provincia di Venezia e 4.776 ind. in provincia di Rovigo, il 3 dicembre, nella giornata di censimento di questa specie nelle zone umide dell'Alto Adriatico (GUZZON et al., 2020).

Charadriiformes**Burhinidae****Occhione *Burhinus oedichenus***

Si elencano concentrazioni interessanti e una segnalazione al di fuori nell'area di nidificazione e svernamento sul medio corso del Piave.

- 1 ind. nei pressi di Valle Zignago (VE) il 19 gennaio e in seguito 1 ind. il 16 marzo (N. Ciarla [5]).
- 107 ind. a Lovadina, Spresiano (TV), il 26 ottobre, 62-63 ind. il 18 e il 22 novembre (L. Panzarin, A. Pastorini, F. Salvini [5] – ZANETTI, 2020).

Haematopodidae**Beccaccia di mare *Haematopus ostralegus***

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 166 ind. in Laguna di Venezia tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 100 ind. in Sacca di Bottonera e 80 ind. alla foce della Busa di Tramontana (RO) il 13 agosto (Ass. Nat. Sagittaria).

Recurvirostridae**Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus***

Si riporta una segnalazione riferita al periodo invernale.

- 2 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 4 gennaio (F. Fantin [5]).

Avocetta *Recurvirostra avosetta*

Si elencano il conteggio più consistente e una segnalazione da località poco usuale.

- 2.918 ind. in Laguna di Venezia tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. a Maraschina, Peschiera del Garda (VR), il 12 aprile, 2 ind. il 3 agosto (A. Gargioni, C. Chiari [1] [5]).

Charadriidae**Pavoncella *Vanellus vanellus***

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 652 ind. tra Istrana (TV) e Piombino Dese (PD)

il 23 febbraio (F. Salvini [1]).

- 552 indd. a Sindacale, Concordia Sagittaria (VE), il 31 dicembre (A. Sutto [5]).

Piviere dorato *Pluvialis apricaria*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 1.150 indd. nelle bonifiche dell'Isola della Donzella e 302 indd. nelle bonifiche dell'Isola di Ariano (RO) l'8 gennaio (Ass. Nat. Sagittaria).
- 329 indd. in Bonifica Veronese (VE) tra il 7 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 477 indd. nei pressi della Sacca di Scardovari (RO) il 9 febbraio (gruppo Venezia BW [1]).

Pivieressa *Pluvialis squatarola*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 546 indd. in Laguna Superiore di Venezia e 588 indd. in Laguna di Giare (VE) l'8 gennaio (BASSO & BON, 2019).

Corriere grosso *Charadrius hiaticula*

Si riporta una segnalazione in provincia di Vicenza, dove la specie è sporadica.

- 12 indd. a Lerino, Torri di Quartesolo (VI), l'8 maggio (M. Vicariotto [5]).

Scolopacidae

Chiurlo piccolo *Numenius phaeopus*

Si riporta una segnalazione al di fuori della fascia costiera.

- 3 indd. all'Oasi Vegre, Caldogno (VI), l'8 e il 10 aprile (M. Vicariotto [5]).

Chiurlo maggiore *Numenius arquata*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 1.703 indd. in Laguna di Venezia, di cui 934 indd. in Laguna Superiore di Venezia, tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).

Pittima minore *Limosa lapponica*

Si elencano segnalazioni riferite al periodo invernale.

- 1 ind. in Valle Cannelle (RO) il 4 gennaio (E. Mattiuzzo, M. Tortarolo, S. Bolmar, M. Mozzoni [5]).
- 2 indd. alla foce del Po della Donzella (RO) il 20 gennaio (D. Trombin [5]).
- 1 ind. alla foce del Po della Donzella (RO) l'1 e il 3 dicembre (A. Pastorini, A. Bossi [5]).

Pittima reale *Limosa limosa*

Si riporta una concentrazione consistente.

- 4.000 indd. in Valle Ca' Pisani (RO) il 6 febbraio (M. Frigato).

Voltapietre *Arenaria interpres*

Si riporta una segnalazione al di fuori della fascia costiera.

- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 4 e il 7

settembre (V. Cometti, P. Melandri [5]).

Piovanello maggiore *Calidris canutus*

Si elencano una concentrazione consistente e segnalazioni al di fuori del Delta del Po, dove la specie è di comparsa regolare.

- 1 ind. in Cassa di Colmata "D/E" (VE) l'8 gennaio (A. de Faveri [5] – BASSO & BON, 2019).
- 80 indd. su Scanno Boa (RO) l'8 gennaio (A. Sartori, E. Verza et al.).
- 3 indd. a Porto Baseleghe (VE) il 17 agosto (B. Gack, G. Gack [5]).
- 1 ind. a Fusina, Mira (VE), il 17 novembre (M. Chiuso [5]).
- 4 indd. in Laguna Sud di Venezia il 15 dicembre (R. Faè [5]).

Combattente *Calidris pugnax*

Si riporta una segnalazione in località poco usuale.

- 3 indd. a Farra d'Alpago (BL) il 19 aprile (L. Bonanno [5]).

Si tratta della prima segnalazione recente per la provincia di Belluno, dove la specie era nota solo per dati del secolo scorso (ZENATELLO et al., 1998).

Gambecchio frullino *Calidris falcinellus*

- 1 ind. a Boccasette (RO) il 14 e il 18 maggio (G. Perdisa, L. Ferri. A. Schneider et al. [4] [5]).

Piovanello tridattilo *Calidris alba*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 160 indd. nel litorale tra Sottomarina e foce del Brenta (VE) l'8 gennaio (BASSO & BON, 2019).

Piovanello pancianera *Calidris alpina*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 40.038 indd. in Laguna di Venezia tra l'8 e il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 18.000 indd. in Valle Ca' Zuliani (RO) il 3 dicembre (M. Frigato).

Frullino *Lymnocyrtus minimus*

Si elencano segnalazioni riferite al periodo invernale.

- 1 ind. a Villaviera, Caorle (VE), il 3 gennaio (N. Ciarla [5]).
- 1 ind. a Mazzorno Sinistro, Adria (RO), il 6 gennaio (M. Frigato).
- 1 ind. a Polesine Camerini (RO) l'8 gennaio (censimenti IW).
- 1 ind. a Chiesa, Frassinelle Polesine (RO), il 9 gennaio (U. Zemella).
- 1 ind. alle sorgenti del Tione dei Monti, Pastrengo (VR), l'11 e il 13 gennaio (C. Zanini, V. Fanelli [1] [3]).
- 1 ind. a Isola della Donzella (RO) il 17 gennaio (E. Verza).
- 1 ind. a Valle dell'Oca di Stienta (RO) il 27 gennaio (E. Verza).

Falaropo beccolargo *Phalaropus fulicarius*

- 1 ind. a Laghi (VI) tra il 13 e il 17 aprile (D. Alba, M. Dal Zotto, M. Sighele et al. [1]) (fig. 1).

Le segnalazioni venete di questa specie sono meno di 15, questa è la quinta dal 1970 in poi (FANTIN, 1971, 1972; TOLOTTI, 1972; BON et al., 2007; BONATO & FARRONATO, 2012; SIGHELE et al., 2019).

Pantana *Tringa nebularia*

Si riporta la segnalazione di un individuo marcato.

- 1 ind. a Ca' Pisani (RO) il 20 aprile, marcato con anello italiano "HS" (G. Piras); era stato inserito a Comacchio (FE) il 6 luglio 2016 (archivio ISPRA).

Glareolidae**Pernice di mare *Glareola pratincola***

Si riportano informazioni relative alla nidificazione.

- La specie è stata segnalata a partire dal 20 aprile nelle valli del Delta del Po (RO) dove ha nuovamente nidificato (censimenti Sagittaria); in seguito 23 ind. in volo a Boccasette (RO) l'11 settembre (S. Mazzotti [5]).

Laridae**Gabbiano tridattilo *Rissa tridactyla***

- 3 ind. del 1° inverno a 18 miglia dalla costa di Jesolo (VE) il 12 gennaio (F. Marcolin [5]).

Gabbiano roseo *Chroicocephalus genei*

Si elencano segnalazioni al di fuori del Delta del Po di Rovigo, dove la specie è di comparsa regolare e occasionalmente nidificante, e concentrazioni interessanti.

- 1 ind. alla foce del Brenta (VE) il 5 gennaio (A. Schneider [5]).
- 1 ind. in Valle Dogà (VE) il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 3 ind. in Valle Millecampi (PD) il 24 marzo (G. Piras [5]).
- 1-3 ind. a Lio Piccolo, Cavallino-Treporti (VE), tra il 17 febbraio e il 24 maggio (A. de Faveri, F. Piccolo, M. Panzarin, E. Stival et al. [1] [5]).
- 27 ind. a Porto Levante (RO) il 19 settembre (E. Stival).
- 20-24 ind. nelle valli di Rosolina (RO) il 5 ottobre e il 28 dicembre (V. Polo, E. Stival, M. Vicariotto, J. Peruzzo [5]).
- 1 ind. a Lio Piccolo, Cavallino-Treporti (VE), il 20 ottobre, 1 ind. il 30 novembre (A. Pastorini, M. Cargasacchi, E. Stival [5]).
- 23 ind. in Valle Bagliona (RO) il 30 dicembre (D. Trombin [5]).

Quella di Valle Millecampi è la prima segnalazione nota per la provincia di Padova.

Gabbianello *Hydrocoloeus minutus*

Si elencano segnalazioni in acque interne minori.

- 1 ind. a Verona nel fiume Adige cittadino tra il 27 febbraio e il 3 marzo (P. Bertini, M. Sighele, M. Allen, V. Fanelli [1] [5]).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 2 novembre (P. Grotto [5]).

Gabbiano corallino *Ichthyaeetus melanocephalus*

Si riporta una segnalazione in provincia di Vicenza, dove la specie è sporadica.

- 2 ind. al Lago di Fimon (VI) il 23 dicembre (P. Speggorin et al. [5]).

Gavina *Larus canus*

Si elencano un conteggio interessante e una segnalazione di un individuo attribuito alla ssp. *heinei* (gavina siberiana).

- 1.011 ind. a Baseleghe, San Michele al Tagliamento (VE), e 830 ind. alla Palude delle Zumelle tra il 7 e il 9 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. attribuito alla ssp. *heinei* a Valli di Brenta, Chioggia (VE), il 9 febbraio (gruppo Venezia BW [1] [5]).

Gabbiano reale pontico *Larus cachinnans*

Si elencano segnalazioni al di fuori dalle province di Venezia, Rovigo e Verona, dove la specie è di comparsa regolare.

- 1 ind. alla cassa di espansione di San Germano dei Berici (VI) il 25 gennaio (M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. del primo calendario a Quinto di Treviso (TV) tra il 3 febbraio e il 6 aprile, marcato con anello polacco "PP78" (F. Salvini, G. Cellini et al. [1] [5]).

Zafferano *Larus fuscus*

Si elencano segnalazioni che non si riferiscono a individui isolati e quelle al di fuori dalle province di Venezia, Rovigo e Verona, dove la specie è di comparsa regolare.

- 2 ind. in Valle Scanarello (RO) il 10 febbraio (L. Ferri, G. Perdica [5]).
- 2 ind. alla Busa de Giaretta (PD) l'1 novembre, in seguito 1 ind. il 10 novembre e il 24 dicembre (F. Moretto, M. Vicariotto [5]).

Sterna zampenere *Gelochelidon nilotica*

Si elencano segnalazioni al di fuori del Delta del Po (RO) e della Laguna di Venezia.

- 1 ind. alle Cave di Casale sul Sile (TV) il 18 maggio (F. Scarton [5]).
- 2-6 ind. nei pressi di Correzzola (PD) tra il 23 maggio e il 28 giugno (T. Bisol, A. Tonelli, F. Piccolo [5]).

Sterna maggiore *Hydroprogne caspia*

Si elencano le concentrazioni più interessanti e segnalazioni in acque interne.

- 1 ind. a Quinto di Treviso (TV) l'8 aprile (F.

Salvini, T. Bisol [5]).

- 1 ind. nel golfo di Peschiera (VR) il 6 giugno (C. Chiari [5]).
- 17 indd. in Valle Ca' Pasta (RO) il 17 agosto (T. Korchevsky [5]).
- 23 indd. alla Palude della Cona (VE) il 12 settembre (E. Stival [1]).

Mignattino piombato *Chlidonias hybrida*

Si elencano segnalazioni in periodo autunnale.

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'1 e il 4 novembre (A. Pastorini, A. Sutto, E. Stival [5]).
- 1 ind. in Laguna Nord di Venezia il 3 dicembre (E. Stival [5]).

Mignattino alibianche *Chlidonias leucopterus*

Si elencano le concentrazioni più interessanti.

- 20 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'1 maggio (A. Pastorini, N. Ciarla [5]).
- 19 indd. a Ca' Pisani il 4 maggio (D. Trombin [5]).
- 20 indd. in Palude della Cona (VE) il 7 maggio, 60 indd. il 17 maggio (E. Stival, F. Menegat [5]).

Mignattino comune *Chlidonias niger*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 700 indd. in Sacca di Scardovari (RO) il 20 luglio (E. Stival, F. Piccolo, M. Cargasacchi [1]).

Stercorariidae

Labbo *Stercorarius parasiticus*

- 1 ind. in Busa Dritta di Pila (RO) il 9 giugno (D. Trombin [5]).
- 5 indd. alla foce del Po di Gnocca (RO) il 13 agosto (Ass. Nat. Sagittaria).
- 2 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 28 agosto (R. Valle).
- 1 ind. alla foce del Po di Gnocca (RO) il 19 ottobre (P. Melandri [5]).

Labbo codalunga *Stercorarius longicaudus*

- 1 ind. nel golfo di Peschiera (VR) il 5 e il 7 settembre (L. Dalla Libera, C. Izzo, M. Allen, P. Zucca, C. Chiari [3]).

Alcidae

Pulcinella di mare *Fratereula arctica*

- 1 ind. qualche miglia al largo del Delta del Po (RO) il 19 giugno (S. Bonizzoni, G. Bearzi et al.) (fig. 2).

Si tratta della prima segnalazione nel XXI secolo per il Veneto, negli ultimi 50 anni è nota una sola altra segnalazione (FANTIN, 1977).

Gaviiformes

Gaviidae

Strolaga minore *Gavia stellata*

- 2-4 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 31 dicembre 2018 e il 5 gennaio (M. Cargasacchi, E. Stival, A. Galimberti, G. Bazzi et al. [5] – SIGHELE et al., 2019).
- 2 indd. a San Nicolò del Lido, Venezia, il 2 gennaio (M.G. Mitri [5]).
- 1 ind. a Cortellazzo, Jesolo (VE), il 10 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. tra San Nicolò del Lido, Venezia, e Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), tra il 18 dicembre e il 26 gennaio 2020, 2 indd. il 29 dicembre (A. Bossi, M.G. Mitri, S. Castelli [1] [5]).

Strolaga mezzana *Gavia arctica*

Si riporta una concentrazione interessante.

- 39 indd. tra Torri del Benaco e Navene, Malcesine (VR), il 13 gennaio (censimenti IW).

Procellariiformes

Procellariidae

Berta maggiore *Calonectris diomedea*

- 1 ind. davanti alla Sacca di Scardovari (RO) il 19 ottobre (P. Melandri [4] [5]).
- Dovrebbe rappresentare la decima segnalazione degli ultimi cinquant'anni per il Veneto (FANTIN, 1972, 1977; SIGHELE et al., 2011, 2012, 2013, 2015, 2019).

Ciconiiformes

Ciconiidae

Cicogna nera *Ciconia nigra*

Specie migratrice regolare, seppur piuttosto scarsa; si riporta una segnalazione al di fuori dei picchi di passaggio migratorio.

- 2 indd. a Reane, Auronzo di Cadore (BL), il 16 novembre (A. Peri [5]).

Cicogna bianca *Ciconia ciconia*

Si elencano informazioni sulla riproduzione di recente acquisizione.

- 1 cp. si è nuovamente riprodotta a Camazzole, Carmignano sul Brenta (PD), presente nel sito almeno dal 4 febbraio, osservato un pullo almeno dal 25 maggio (F. Moretto, F. Bidese, G. Piras, A. Paiusco et al. [5]).
- 1 cp. ha nidificato a Pontepossero, Sorgà (VR), con accoppiamenti sul nido ad aprile, presenza di 3 pulli dal 5 giugno, permanenza al nido fino ad agosto (E. Cavallini, A. Pigozzo, E. Toffali, A. Petronio et al. [1] [3]); questo nido era stato allestito l'anno precedente, ma la riproduzione non

era andata a buon fine (SIGHELE et al., 2019).

Quella nel comune di Sorgà è la prima nidificazione accertata di questa specie per la provincia di Verona.

Suliformes **Sulidae**

Sula *Morus bassanus*

- 1 ind. in volo sopra Piovini, Chioggia (VE), il 14 maggio (F. Piccolo [1]).

Phalacrocoracidae

Marangone minore *Microcarbo pygmaeus*

Si elencano concentrazioni interessanti e informazioni sulla nidificazione di recente acquisizione.

- 9.954 indd. ai roost in provincia di Venezia, in particolare 2.751 indd. in Valle Zignago, tra il 7 e l'11 gennaio (censimenti IW).
- 500 indd. a Portogruaro (VE) il 25 gennaio (M. Camponogara [5]).
- Nidificazione a Pellegrina, Erbè/Isola della Scala (VR), con 3-4 cpp. (E. Cavallini et al. [1] – SCARTON et al., 2020).
- Nidificazione al Busatello, Gazzo Veronese (VR), con 5 cpp. (F. Novelli – SCARTON et al., 2020).

Le nidificazioni nelle garzaie di Pellegrina e del Busatello sono le prime per questa specie per la provincia di Verona.

Marangone dal ciuffo *Phalacrocorax aristotelis*

Si elencano le concentrazioni più interessanti.

- 30 indd. sugli scogli al largo del faro di San Nicolò del Lido, Venezia, il 10 agosto (P. Ugo [5]).
- 29 indd. agli Alberoni, Venezia, il 26 ottobre (M. Cocco [5]).

Pelecaniformes **Threskiornithidae**

Ibis sacro *Threskiornis aethiopicus*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni in località inusuali. La nidificazione, seppur la specie sia stata osservata più volte in alcune garzaie, non è stata accertata (SCARTON et al., 2020).

- 80 indd. a Tormine, Mozzecane (VR), il 27 gennaio (S. Barugola [3]).
- 1 ind. a Oderzo (TV) il 31 gennaio (A.M. Montagner).
- 50 indd. a Marcon (VE) il 26 aprile (L. Manente – ZANETTI, 2020).
- 70 indd. a Vo' Pindemonte, Isola della Scala (VR), il 18 maggio (M. Allen [3]).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 5 agosto, con

anello metallico (N. Barp [5]).

- 65 indd. tra il Po di Gnocca e Ca' Mello (RO) il 19 settembre, 80-97 indd. il 25 e il 26 novembre (G. Perdisa, F. Piccolo [5]).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 20 ottobre (M. Zenatello [5]).
- 76 indd. nei pressi del Po di Levante (RO) il 28 ottobre (G. Perdisa [5]).
- 70 indd. a Nogarole Rocca (VR) il 26 novembre (S. Barugola [3]).
- 160 indd. ca. tra Isola della Scala ed Erbè (VR) il 30 novembre (C. Chiappisi, M. Allen [3] [5]).
- 89 indd. tra Campagnamagra, Vigasio (VR), e Vo' Pindemonte, Isola della Scala, il 22 dicembre (R. Fiorentini [3] [5]).

Quelle del Lago di Busche sono le prime segnalazioni note per la provincia di Belluno.

Mignattaio *Plegadis falcinellus*

Si elencano segnalazioni al di fuori della fascia costiera, concentrazioni interessanti e informazioni sulla nidificazione.

- 14 indd. a Chiarano (TV) il 12 marzo (A. Lippi [5]).
- 14 indd. a Dese, Venezia, il 28 aprile (E. Stival [1]).
- 8-10 cpp. hanno nidificato in provincia di Venezia a Ca' Pasqua (4 cpp.), nella garzaia Chiavichino-Altanea (1 cp.) e in Valle Zignago (3-5 cpp.) nella primavera del 2019 (SCARTON et al., 2020).
- 1 ind. a Isola della Scala (VR) il 21 maggio (E. Cavallini, A. Petronio [1]).
- 40 indd. ca. lungo l'Adige davanti a Via delle Valli, Rosolina (RO), il 3 dicembre (A. Bossi [5]).

Quella di Chiarano è la seconda segnalazione recente nota per la provincia di Treviso.

Spatola *Platalea leucorodia*

Si elencano concentrazioni interessanti e segnalazioni di un individuo marcato e da località inusuali.

- 177 indd. nel Delta del Po (RO), di cui 111 indd. in Valle Ca' Zuliani, il 7 gennaio (censimenti IW).
- 45 indd. a Valle Millecampi (PD) il 6 marzo (T. Bisol [1]).
- 1 ind. all'Oasi Brusà, Cerea (VR), tra il 6 e l'8 giugno con anello ungherese "J365" (R. Pollo, A. Tosato); era stato inanellato in Ungheria il 5 maggio 2015, osservato poi in Tunisia il 27 gennaio 2017, a San Benedetto del Tronto (AP) il 30 maggio 2018 e all'Isola della Cona (GO) il 13 giugno 2018.
- 1 ind. a Roverchiara (VR) il 31 agosto (C. Chiappisi [1] [3]).
- 1 ind. ai Boschi, Roncade (TV), il 16 settembre (M. Cargasacchi [5]).

Ardeidae

Tarabusino *Ixobrychus minutus*

Si riporta un caso di assai probabile svernamento.

- 1 ind. catturato e inanellato alla Palude Brusà,

Cerea (VR), il 25 novembre 2018 e in seguito ricatturato il 20 gennaio (R. Pollo – SIGHELE et al., 2019).

Tarabuso *Botaurus stellaris*

Si elencano segnalazioni in periodo riproduttivo.

- 1 ind. a Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), il 23 maggio (C. Rigato – ZANETTI, 2020).
- 1 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) l'1 giugno (L. Zanella).

Nitticora *Nycticorax nycticorax*

Si riporta un conteggio in periodo invernale.

- 258 indd. in Laguna di Venezia, di cui 138 indd. in Valle Cornio Basso (VE), tra il 10 e l'11 gennaio (BASSO & BON, 2019).

Airone bianco maggiore *Ardea alba*

Si riporta una segnalazione in ambiente di montagna.

- 1 ind. a Vallene in Lessinia, Sant'Anna d'Alfaedo (VR), il 24 agosto, a 1.150 m slm (E. Grippo [1]).

Airone schistaceo *Egretta gularis*

- 1 ind. alla foce del Po di Maistra (RO) il 25 aprile, il 14 e il 18 maggio, quindi ancora 1 ind. il 20 luglio (R. Rusticali, A. Schneider, V. Cacciatori, M. Cargasacchi, E. Stival et al. [1] [5]), qui segnalato anche nel 2017 e nel 2018 (SIGHELE et al., 2018, 2019); 1 ind. lungo la Sacca di Scardovari (RO) il 10 maggio (R. Bellan).

- 1 ind. a Ottogono San Pietro, Venezia, il 17 luglio (S. Zampedri [1] [5]).
- 1 ind. nei pressi di Pacengo, Lazise (VR), tra l'1 settembre e il 6 ottobre (R. Fiorentini, P. Bertini, S. Tascio, A. Sala et al. [1] [3]); probabilmente lo stesso individuo è stato segnalato in questo periodo dell'anno nel basso Lago di Garda dal 2012 (SIGHELE et al., 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Pelecanidae

Pellicano comune *Pelecanus onocrotalus*

- 10 indd. in volo alle Grave di Ciano, Crocetta del Montello (TV), il 16 maggio (S. Ballestrin [1]) (fig. 3).

Si tratta della settima segnalazione nel XXI secolo per il Veneto (BON & SEMENZATO, 2002; BON et al., 2006, 2007, 2008; SIGHELE et al., 2009; A. Schneider, com. pers.).

Accipitriformes

Pandionidae

Falco pescatore *Pandion haliaetus*

Si elencano segnalazioni riferite al periodo invernale.

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 4 gennaio (F. Fantin [5]).
- 2 indd. in Valle Nuova (VE) il 4 gennaio (BASSO

& BON, 2019).

- 1 ind. a Ca' Pisani (RO) il 12 e il 28 gennaio (M. Nalin, L. Agostini, C.M. Giorgi et al. [5]).
- 1 ind. a Spresiano (TV) il 20 gennaio (T. Bisol [5]).
- 1 ind. tra Porto Falconera, Caorle (VE), e Terzo Bacino, San Michele al Tagliamento (VE), tra il 6 e il 15 dicembre (P. Geromel, G. Piras, R. Castellani, M. Bozza [4] [5]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 10 dicembre (F. Moretto [5]).

Accipitridae

Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*

Si elencano i conteggi durante la migrazione post-riproduttiva e una segnalazione tardiva.

- Durante la migrazione post-riproduttiva a Colle San Giorgio, Maser (TV), sono stati contati 5.713 indd. (MEZZAVILLA et al., 2019). Sulle colline moreniche del Garda (VR/MN/BS) contati 7.619 indd., dei quali 3.804 indd. a Santa Lucia ai Monti, Valeggio sul Mincio (VR), tra il 20 agosto e l'1 settembre (GARGIONI, 2019).
- 1 ind. a Levada, Pederobba (TV), il 5 ottobre (G. Silveri [1]).

Grifone *Gyps fulvus*

- 5 indd. in volo a Ponte nelle Alpi (BL) il 3 marzo (R. Faè).
- 1 ind. posato sul camino di una abitazione sul Monte Monfenera (TV) il 15 maggio (V. Merlo [1]).
- 1 ind. in volo alle Grave di Ciano, Crocetta del Montello (TV), il 21 maggio (G. Silveri).
- 5 indd. in volo sul Col Visentin (BL) il 24 maggio, 2 indd. in volo il 26 maggio (D. Comiotto, N. Novello).
- 1 ind. in volo a Malga Colonei, Monte Baldo (VR), l'1 giugno (L. Dalla Libera [1]).
- 1 ind. in volo alla Croce di Toraro, Arsiero (VI), il 9 giugno (F. Marsili).
- 1 ind. in volo a Malga Ime, Monte Baldo (VR), il 15 giugno (C. Chiappisi, C. Izzo, M. Allen [1] [3]).
- 2 indd. in volo sul Monte Zervoi, Longarone (BL), il 15 luglio (M. Piccin, L. Azzalini).
- 1 ind. in volo sul Monte Pizzoc, Fregona (TV), il 20 agosto (F. Zanatta [1]).
- 3 indd. in volo sul Monte Pizzocco, San Gregorio nelle Alpi (BL), il 31 agosto (M. Dal Pont).
- 1 ind. in volo sul Monte Baldo (VR) il 12 settembre (D. Sharon [3] [5]).
- 6 indd. in volo sul monte Pizzoc, Fregona (TV), il 24 settembre (A. Favaretto).
- 1 ind. in volo al Rifugio Nuvolau, Cortina d'Ampezzo (BL), il 5 ottobre (L. Boscain [1]).
- 2 indd. in volo sul Monte Serva (BL) l'11 ottobre alle ore 12:00 (A. Zanussi), quindi 9 indd. in volo sul monte Pizzoc, Fregona (TV), lo stesso giorno alle ore

13:00, che si sono poi diretti verso ovest, cioè verso Col Visentin, Val Belluna e Feltre (A. Favaretto), quindi 12-13 ind. in volo con deltaplani e parapendio a Campon D'Avena, Fonzaso (BL), sempre l'11 ottobre alle ore 13:30, che poi si sono diretti verso ovest (A. Schenal, P. Rech).

- 2 ind. in volo sul Monte Serva (BL) il 12 ottobre (R. Faè).
- 1 ind. in volo a Tortima, Lusiana Conco (VI), il 20 novembre (V. Poli [1]).

Per i dettagli si veda anche SIGHELE & TORMEN (2019).

Aquila anatraia maggiore *Clanga clanga*

- 1 ind. a Ca' Pisani (RO) tra il 4 e il 7 gennaio (M. Tortarolo, M. Mozzoni, M. Passarella, D. Trombin et al. [4] [5]).
- 1 ind. in Valle Serraglia (VE) l'8 gennaio (BASSO & BON, 2019).
- 1 ad. e 1 subad. tra Brussa, Caorle, e Valle Zignago (VE) tra l'11 febbraio e il 17 marzo (P. Geromel, E. Stival, M. Bozza, N. Ciarla et al. [1] [5]).
- 1 ind. a Valle Averso (VE) il 9 marzo (E. Stival, O. Trebbi [1] [5]).
- 1 ind. in migrazione a Santa Lucia ai Monti, Valeggio sul Mincio (VR), il 29 agosto (S. Bellintani, N. Grattini [5]).
- 1-2 ind. tra Bibione, San Michele al Tagliamento (VE), e Valle Vecchia, Caorle, tra il 4 e il 22 novembre (E. Stival, F. Piccolo, A. Cavalli, F. Cimino, M. Darpin, N. Ciarla [1] [4] [5]).
- 1 ind. a Ca' Pisani (RO) il 30 dicembre (D. Trombin [5]).

Aquila minore *Hieraetus pennatus*

- 1 ind. a Boccasette (RO) il 15 gennaio (M. Fenati).
- 1 ind. a Battaglia Terme (PD) il 4 aprile (T. Bisol [1]).
- 1 ind. nei pressi di San Martino Buon Albergo (VR) il 15 aprile (F. Scarton [5]).
- 1 ind. nelle campagne a ovest di Peschiera del Garda (VR) il 12 maggio (A. Ardoino [5]).
- 1 ind. a Borgo Carpen, Vas (BL), l'11 giugno (A. Nagel [5]).
- 1 ind. a Cozzuolo, Vittorio Veneto (TV), il 13 giugno (R. Guglielmi [5]).
- 1 ind. sulle creste del Monte Baldo, Malcesine (VR), il 29 agosto (P. Speggiorin [5]).

Aquila reale *Aquila chrysaetos*

Si elencano segnalazioni in località di pianura.

- 1 ind. a Tezze sul Brenta (VI) il 20 aprile (F. Moretto [5]).
- 1 ind. a Verona il 13 maggio (C. Zanini [1]).

Astore *Accipiter gentilis*

Si elencano segnalazioni in località di pianura.

- 1 ind. a Gambugliano (VI) il 5 marzo (P.

Speggiorin [5]).

- 1 ind. a Susegana (TV) il 27 luglio (T. Bisol [5]).
- 1 ind. alla Cava di Bosco, Rubano (PD), il 25 ottobre (G. Piras [5]).
- 1 ind. a Sandrigo (VI) il 9 novembre (P. Speggiorin [5]).
- 1 ind. a Preganziol (TV) il 29 novembre (A. Zaninoto [5]).

Albanella pallida *Circus macrourus*

- 1 m. all'Oasi Vegre, Caldogno (VI), il 29 marzo (M. Vicariotto [5]).
- 1 m. a Pozzonovo (PD) il 5 aprile (A. Tonelli [1] [5]).
- 1 m. a Maserada sul Piave (TV) il 6 aprile (F. Zanatta [5]).
- 1 ind. in Sacca di Scardovari (RO) il 13 aprile (M. Vicariotto [5]).
- 1 m. a Passo Fittanze in Lessinia, Erbezzo (VR), il 16 aprile (T. Borghetti [3] [4] [5]).
- 1 ind. in Laguna Nord di Venezia il 20 aprile (E. Stival, M. Cargasacchi).
- 1 ind. all'Oasi di Volta Grimana, Loreo (RO), il 25 aprile (D. Trombin [5]).
- 1 ind. a Quinto di Treviso (TV) il 26 aprile (F. Salvini [1]).
- 1 ind. a Cinto Euganeo (PD) il 26 aprile (A. Federici, E. Rizzo).
- 1 ind. a Baone (PD) il 7 maggio (A. Tonelli [5]).
- 1 f. a Vigasio (VR) l'11 maggio (A. Mosele [5]).

Nibbio reale *Milvus milvus*

Specie migratrice regolare, seppur piuttosto scarsa; si elencano segnalazioni al di fuori dei periodi di passo o in località dove la specie è poco usuale.

- 1 ind. nei pressi di Levego, Belluno, il 19 e il 22 gennaio (R. Deon, A. Bossi [5]).
- 1 ind. a San Zeno di Montagna (VR) il 10 giugno (C. Zanini [1]).
- 1 ind. a Isola Vicentina (VI) il 10 luglio (G. Paesani [5]).
- 1 ind. in volo tra Laguna Vallona e Valle San Leonardo (RO) il 13 novembre (B. Biscuolo).

Nibbio bruno *Milvus migrans*

Si riporta una segnalazione riferita al periodo riproduttivo in pianura.

- 1 cp. in copula a Marteggia, Meolo (VE), l'11 giugno (L. Panzarin – ZANETTI, 2020).

Aquila di mare *Haliaeetus albicilla*

- 1 ind. del primo calendario in difficoltà recuperato a Zevio (VR) il 4 agosto, poi rilasciato alla Palude del Busatello, Gazzo Veronese (VR), a fine maggio 2020.
- 1 ind. del primo calendario a Padola, Comelico Superiore (BL), il 7 agosto (D. Berton).
- 1 ind. sui Colli Euganei (PD) il 16 settembre (A. Tonelli [1]).

Strigiformes Strigidae

Gufo di palude *Asio flammeus*

- 2 indd. a Lio Piccolo, Cavallino-Treporti (VE), il 13 gennaio (M. Cappelletto – ZANETTI, 2020).
- 1 ind. a Santa Giulia, Porto Tolle (RO), il 20 gennaio (P. Geromel [5]).
- 1 ind. ad Arcugnano (VI) il 28 gennaio (M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. alla Palude delle Zumelle, San Michele al Tagliamento (VE), il 14 maggio (M. Peripolli – ZANETTI, 2020).
- 1 ind. a Fasana Polesine, Adria (RO), il 29 maggio (D. Trombin [5]).
- 1 ind. a Porto Caleri, Rosolina (RO), l'8 novembre (L. Bonato [5]).
- 1 ind. lungo la Sacca di Scardovari (RO) l'8 e il 28 dicembre (M. Crivellari, E. Fregnan [5]).
- 1 ind. lungo la Laguna Vallona (RO) il 19 dicembre (M. Cargasacchi, F. Piccolo).
- 1 ind. a Brussa, Caorle (VE), il 29 dicembre (H. Frind [5]).

Coraciiformes Coraciidae

Ghiandaia marina *Coracias garrulus*

La nidificazione è stata accertata nelle province di Treviso (2 cpp.), Venezia (4-5 cpp.), Verona (3-4 cpp.), Vicenza (3-5 cpp.), probabile anche in quelle di Rovigo (1-2 cpp.) e Padova (1 cp.), segnalata dal 24 aprile al 13 settembre (W. Sassi, L. Dalla Libera, L. Milione, F. Pegoraro, P. Salvador, D. Trombin, G. Silveri, S. Niero, A. Sutto, E. Stival, M. Vicariotto, C. Zara, A. Berardo, G. Sgorlon et al. [1] [3] [5]).

Piciformes Picidae

Picchio rosso minore *Dryobates minor*

Si elencano segnalazioni al di fuori della Val Belluna (BL), dove la specie è di presenza e nidificazione regolare.

- 1 ind. a Pederobba (TV) l'1 marzo (G. Silveri [5]).
- 1 ind. a Oderzo (TV) il 7 marzo (G. Sgorlon [1]).
- 1 ind. ai Parpari, Roverè Veronese (VR), tra il 21 e il 23 ottobre (W. Barban, L. Milione).
- 1 ind. a Cinto Euganeo (PD) il 19 dicembre (A. Tonelli [5]).

Picchio nero *Dryocopus martius*

Si elencano segnalazioni in località di pianura, con un evento riproduttivo.

- Lungo il fiume Brenta: 1 ind. tra Grantorto e San

Giorgio in Brenta (PD) il 12 gennaio (G. Piras [1] [5]).

- 1 ind. a Preganziol (TV) il 19 gennaio A. Ferro [5]).
- Lungo il fiume Sile: 1 ind. al Gran Bosco dei Fontanassi, Vedelago (TV)/Piombino Dese (PD), il 19 gennaio, il 29 maggio e il 9 dicembre, qui segnalata dal 2017 (A. Ferro, P. Salvador, A. Nardotto [5] – SIGHELE et al., 2018, 2019); 3 indd. lungo il fiume Sile a Quinto di Treviso (TV) il 14 luglio, 1 ind. il 3 ottobre (A. Ferro, F. Salvini [5]); 1 ind. a Casale sul Sile (TV) il 5 novembre e il 27 dicembre (L. Panzarin – ZANETTI, 2020).
- Lungo il fiume Piave: 1 cp. ha nidificato nei pressi di Ponte di Piave (TV) con involo dei pulli il 14 maggio (O. Trebbi, G. Sgorlon [5]); qui aveva nidificato anche nel 2018 (SIGHELE et al., 2019). 1 ind. a Salettuo, Maserada sul Piave (TV) il 4 febbraio (F. Salvini [5]).
- 1 ind. tra Valle Fosse e Valle Dragojesolo (VE) il 24 ottobre (G. Silveri [5]).

Picchio cenerino *Picus canus*

Si riporta una segnalazione al di fuori delle aree dove la specie è di presenza regolare.

- 1 ind. a San Giorgio, Bosco Chiesanuova (VR), il 30 novembre (G. Paesani, E.M. Pietribiasi [5]).

Falconiformes Falconidae

Grillaio *Falco naumanni*

- 3 indd. a Verona il 27 aprile (L. Milione).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'1 aprile, quindi 1-3 indd. tra Brussa, Caorle, e Sindacale, Concordia Sagittaria, tra l'1 e il 26 maggio (N. Ciarla, M. Darpin [5]).
- 10 indd. tra Cancellò, Verona, e San Rocco di Piegara, Roverè Veronese (VR), il 17 maggio (L. Milione [3]).
- 1 ind. nei pressi di Torretta, Legnago (VR), il 2 giugno (F. Sottile [5]).
- 1 ind. alle Grave di Ciano, Crocetta del Montello (TV), il 10 luglio (G. Silveri [5]).
- 1-3 indd. nei pressi di Cancellò, Verona, tra il 17 agosto e il 4 settembre (C. Izzo, M. Allen [3] [5]).

Falco cuculo *Falco vespertinus*

Si elencano segnalazioni in periodo riproduttivo.

- 1 f. alla Salute di Livenza, San Stino di Livenza (VE), il 12 giugno, 1 m. in Bonifica di Loncon il 30 giugno (A. Sutto, M. Bozza [5]).
- 1 f. in Valle Chiusa (RO) il 22 giugno (A. Amaretti [5]).

Falco della regina *Falco eleonorae*

- 1 ind. sui Colli Euganei (PD) il 18 settembre (A. Tonelli).

Smeriglio *Falco columbarius*

Si riporta una segnalazione in periodo inusuale.

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 7 e il 24 maggio (N. Ciarla [5]).

Falco pellegrino *Falco peregrinus*

Si elencano segnalazioni attribuite alla ssp. *calidus* (falco pellegrino siberiano).

- 1 ind. a Ca' Pisani (RO) il 29 novembre (B. Biscuolo [1] [4]).

Passeriformes**Laniidae*****Lanius collurio* x *Lanius senator***

- 1 m. verosimile ibrido di averla piccola x averla capirossa a Cavallino-Treporti (VE) il 13 maggio (F. De Vecchio).

Averla cenerina *Lanius minor*

- 1 ind. nei pressi di Ca' Cornera, Porto Viro (RO), il 17 e il 18 maggio (A. Cavalli, M. Cargasacchi et al. [4] [5]).

Averla capirossa *Lanius senator*

- 1 ind. ad Artessura, Adria (RO), il 30 maggio (D. Trombin [5]).
- 1 ind. a Ca' Tron, Roncade (TV), il 31 maggio (P. Vacilotto, A. Sutto, S. Niero [1] [4] [5]).

Corvidae**Gracchio corallino *Pyrhcorax pyrrhcorax***

- 1 ind. nei pressi di Malga Campiglia, Posina (VI), tra l'8 e il 10 dicembre (F. Cervo, L. Sebastiani) (fig. 4).

Si tratta della seconda segnalazione in Veneto negli ultimi 50 anni (SIGHELE & PARRICELLI, 2009).

Nocciolaia *Nucifraga caryocatactes*

Si riporta una segnalazione in località inusuale in pianura.

- 1 ind. nei pressi del casello autostradale di Verona Est il 27 ottobre (C. Izzo).

Corvo comune *Corvus frugilegus*

Si elencano segnalazioni in periodo poco usuale e di un gruppo consistente.

- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 18 aprile (E. Stival [1] [5]).
- 1 ind. nei pressi di Ceggia (VE) il 25 aprile (W. Sassi [5]).
- 150 ind. a Salvarolo, Pramaggiore (VE), l'1 novembre (M. Bozza [5]).

Cornacchia nera *Corvus corone*

Si elencano segnalazioni in periodo poco usuale per la località.

- 1 ind. a Malintrada, Motta di Livenza (TV), l'1 giugno (A. Lippi [5]).
- 1 ind. a San Germano dei Berici (VI) il 2 giugno (M. Vicariotto, J. Peruzzo [5]).
- 1 ind. a Verona il 10 giugno (P. Bertini [3] [5]).

Corvo imperiale *Corvus corax*

Si elencano segnalazioni in località inusuale e concentrazioni consistenti.

- 50 ind. a Vallene, Sant'Anna d'Alfaedo (VR), il 28 febbraio (V. Fanelli [5]).
- 150 ind. poco a nord di Pigozzo, Verona, l'11 maggio (C. Chiappisi [5]).
- 2 ind. in volo sopra la Busa de Giaretta (PD) il 24 settembre (F. Moretto [5]).

Paridae**Cincia mora *Periparus ater***

Nell'inverno 2019/2020, soprattutto tra metà novembre e marzo, è stata registrata una diffusa presenza in zone di pianura, anche in provincia di Rovigo dove la specie è sporadica (Ass. Nat. Sagittaria, D. Trombin, G. Susanna, M. Dal Zotto).

Panuridae**Basettino *Panurus biarmicus***

- 1 ind. sul Canale Alberoni, Caorle (VE), il 24 marzo (M. Bozza [5]).
- 1 ind. a Valle Millecampi (PD) il 25 aprile (G. Piras [5]).

Alaudidae**Tottavilla *Lullula arborea***

Si elencano segnalazioni al di fuori della Lessinia (VR), dove la specie è regolare sia in periodo riproduttivo che invernale.

- 17 ind. a Lorenzaga, Motta di Livenza (TV), tra dicembre 2018 e l'11 febbraio (M. Panzarin – ZANETTI, 2020).
- 15 ind. ad Alonte (VI) il 25 gennaio (M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. in canto nei pressi di Baone (PD) il 9 giugno, quindi 1-4 ind. tra il 17 e il 31 ottobre (G. Piras, T. Bisol [5]).
- 1 ind. a Rifugio Bocchette, Seren del Grappa (BL), il 6 luglio (G. Paesani [5]).
- 2 ind. a Boscomantico, Verona, il 17 ottobre e il 29 dicembre (P. Bertini [3] [5]).
- 24 ind. all'Oasi Vegre, Caldogno (VI), il 19 ottobre (P. Speggiorin, T. Montenegro [5]).
- 2 ind. alle Rotte del Guà, Trissino (VI), il 4 novembre (M. Bertacco [5]).
- 1 ind. nei pressi di Ponte di Piave (TV) il 28

novembre (L. Boscain [5]).

- 15 indd. a Campagnamagra, Vigasio (VR), il 30 dicembre (A. Mosele [5]).

Quella di Seren del Grappa è la prima segnalazione recente per la provincia di Belluno, dove era nota solo per dati del secolo scorso (ZENATELLO et al., 1998).

Calandrella *Calandrella brachydactyla*

Si elencano segnalazioni in località poco note per la specie.

- 1-4 indd. all'Oasi Vegre, Caldogeno (VI), tra il 26 aprile e il 22 maggio (J. Peruzzo, M. Vicariotto et al. [4] [5]).
- 1-2 mm. in canto nelle Grandi Valli Veronesi, Legnago/Villa Bartolomea (VR), il 22 e il 31 maggio (P. Bertini, L. Dalla Libera [3] [5]).

Hirundinidae

Rondine *Hirundo rustica*

Si riporta una segnalazione in periodo poco usuale.

- 2 indd. a Peschiera del Garda (VR) il 17 novembre (M. Cadin, L. Siddi [5]).

Balestruccio *Delichon urbicum*

Si riporta una segnalazione in periodo poco usuale.

- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 17 novembre (M. Cadin, L. Siddi [5]).

Rondine rossiccia *Cecropis daurica*

- 1 ind. a San Donà di Piave (VE) il 21 marzo (G. Sgorlon [1]).
- 1 ind. a Quinto di Treviso (TV) il 27 marzo (F. Salvini, R. Storer [1] [4] [5]).
- 1 ind. a Valle Ca' Pisani (RO) il 6 aprile (D. Trombin [5]).
- 1 ind. a Perzacco, Zevio (VR), il 7 aprile (L. Dalla Libera [5]).
- 1 ind. al Lido di Venezia il 20 aprile (S. Castelli [5]).
- 1 ind. al Lido di Venezia il 23 giugno (S. Castelli [5]).
- 1 ind. a Negrizia, Ponte di Piave (TV), il 29 agosto (G. Sgorlon [5]).

Quella di Perzacco è la prima segnalazione recente per la provincia di Verona, dove questa specie era nota solo per dati del secolo scorso (SIGHELE, 2016).

Aegithalidae

Codibugnolo *Aegithalos caudatus*

Si elencano segnalazioni attribuite alla ssp. *caudatus* (codibugnolo testabianca).

- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 12 febbraio (E. Stival [5]).

- 4 indd. a Mestre, Venezia, il 24 dicembre (A. Calveri [1] [5]).
- 1 ind. a Vittorio Veneto (TV) il 26 dicembre (L. Bonato [5]).

Phylloscopidae

Lui piccolo *Phylloscopus collybita*

Si elencano segnalazioni attribuite alla ssp. *tristis* (lui siberiano).

- 1 ind. a Quinto di Treviso (TV) il 27 gennaio (L. Boscain [5]).
- 1 ind. a Verona il 22 febbraio e il 6 marzo (M. Allen [1] [3]).
- 1 ind. a Musile di Piave (VE) il 28 dicembre (A. de Faveri [5]).

Si segnala che nella bozza della nuova check list italiana (BACCETTI et al., 2019), che adotta la tassonomia di DEL HOYO & COLLAR (2014, 2016), questo taxon è considerato una specie a sé.

Lui forestiero *Phylloscopus inornatus*

- 1 ind. a Verona il 13 ottobre (M. Allen [1]), nello stesso sito e nello stesso giorno dell'anno come nel 2018 (SIGHELE et al., 2019).

Si tratta della dodicesima segnalazione per il Veneto, la quarta per la provincia di Verona (BRICHETTI & FRACASSO, 2010; SIGHELE et al., 2012; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2019).

Acrocephalidae

Forapaglie castagnolo *Acrocephalus melanopogon*

Si riporta una segnalazione al di fuori dei periodi migratori.

- 1 ind. a Valle Millecampi (PD) il 28 dicembre (F. Piccolo [5]).

Locustellidae

Forapaglie macchiettato *Locustella naevia*

- 1 ind. all'Oasi di Volta Grimana, Loreo (RO), il 7 maggio (D. Trombin [5]).
- 1 ind. a Ronco all'Adige (VR) il 30 ottobre (L. Milione).

Salciaiola *Locustella luscinioides*

- 1 ind. a Quinto di Treviso (TV) il 15 e il 19 aprile (F. Salvini, F. Zanatta [1] [5]).
- 1 ind. all'Oasi di Volta Grimana, Loreo (RO), tra il 21 aprile e il 9 giugno (D. Trombin [5]).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 4 giugno (G. Sgorlon [5]).

Quella di Quinto è la prima segnalazione nota per la provincia di Treviso.

Leiothrichidae**Usignolo del Giappone *Leiothrix lutea***

Si elencano segnalazioni al di fuori dei Colli Euganei (PD) e della Lessinia orientale (VR/VI), note aree di presenza della specie.

- 1 ind. nei pressi di Altavilla Vicentina (VI) il 16 gennaio (M. Vicariotto [5]).
- 6 indd. catturati durante una sessione di inanellamento a Santa Margherita d'Adige, Borgo Veneto (PD), il 14 ottobre (A. Frigo [5]).

Sylviidae**Sterpazzolina comune *Sylvia cantillans***

- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 16 aprile (S. Tascio [1]).
- 1 ind. a Torre di Mosto (VE) il 18 aprile (L. Panzarin – ZANETTI, 2020).
- 2 indd. in canto sui Colli Euganei, Baone (PD), l'1 giugno (G. Piras [5]).

Certhidae**Rampichino alpestre *Certhia familiaris***

Si elencano segnalazioni in località di pianura.

- 1 ind. alla Cava di Bosco, Rubano (PD), il 30 novembre (G. Piras [5]).
- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 21 dicembre (M. Bon).

Sturnidae**Storno roseo *Pastor roseus***

- 2 indd. nei pressi di Arzignano (VI) il 29 maggio (F. Pegoraro).

Turdidae**Merlo dal collare *Turdus torquatus***

Si riporta una segnalazione in località poco usuale.

- 1 ind. a Mestre, Venezia, l'1 ottobre (E. Stival [5]).

Cesena *Turdus pilaris*

Si riporta una segnalazione in pianura in periodo riproduttivo.

- 1 ind. a Villabella, San Bonifacio (VR), l'8 maggio (L. Milione).

Tordela *Turdus viscivorus*

Si riporta una segnalazione in provincia di Rovigo, dove la specie è di comparsa irregolare.

- 1 ind. ad Adria (RO) il 13 gennaio (V. Bellettato).

Muscicapidae**Codazzurro *Tarsiger cyanurus***

- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento sul Monte Pizzoc, Fregona (TV), il 17 ottobre (A. Favaretto).

Si tratta della seconda segnalazione nota per il Veneto, la prima fu registrata nello stesso sito e nello stesso periodo nel 2018 (SIGHELE et al., 2019).

Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*

Si riporta una segnalazione in località poco usuale di pianura in periodo riproduttivo.

- 1 m. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 4 giugno (G. Sgorlon [5]).

Codirossone *Monticola saxatilis*

Si riporta una segnalazione in località poco usuale.

- 1 ind. trovato deceduto sul Monte Fasolo, Cinto Euganeo (PD), il 22 aprile (G. Piras [5]).

Sui Colli Euganei la specie era segnalata come probabile nidificante alla fine XX secolo (BERTACCO, 1997), ma questa dovrebbe essere la prima segnalazione nel XXI secolo per la provincia di Padova.

Cinclidae**Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus***

Si elencano segnalazioni durante il periodo invernale in località poco usuali di pianura.

- 1 ind. a Cassone, Malcesine (VR), il 13 gennaio e il 17 febbraio (M. Azzolini, G. Speranza [3]).
- 2 indd. a Borghetto, Valeggio sul Mincio (VR), il 15 gennaio (E. Cavallini [3]).
- 2 indd. ad Assenza (VR) il 17 febbraio (G. Speranza [3]).
- 1 ind. a Borghetto, Valeggio sul Mincio (VR), il 12 novembre (E. Cavallini [3]).

Passeridae**Fringuello alpino *Montifringilla nivalis***

Si elencano concentrazioni interessanti.

- 55 indd. a Bocca di Selva, Bosco Chiesanuova (VR), il 28 gennaio (P. Parricelli [3]).
- 60 indd. verso il Rifugio Lavaredo, Auronzo di Cadore (BL), il 5 ottobre (A. Peri [5]).
- 50-60 indd. a Bocca di Selva, Bosco Chiesanuova (VR), il 22 e il 23 dicembre (L. Signori, R. Fiorentini, S. Rima [3]).

Prunellidae**Sordone *Prunella collaris***

Si riporta una segnalazione in località inusuale.

- 1 ind. sui Colli Euganei a Vo' (PD) tra il 23 dicembre e gennaio 2020 (G. Piras, M. Busato, T. Bisol [5]).

Dovrebbe essere la prima segnalazione nel XXI secolo per la provincia di Padova.

Motacillidae

Calandro maggiore *Anthus richardi*

- 1 ind. alle Grave di Papadopoli (TV) il 17 aprile (F. Zanatta [5]).

Specie di comparsa irregolare in regione, dovrebbe trattarsi della decima segnalazione nel XXI secolo per il Veneto (SIGHELE et al., 2009, 2011, 2014, 2016, 2017; 2018; ZANETTI, 2010; BONATO & FARRONATO, 2016).

Pispola golarossa *Anthus cervinus*

- 1 ind. all'Oasi Vegre, Caldogeno (VI), il 29 aprile (M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. a Zevio (VR) il 2 maggio (L. Milione).
- 1 ind. alle Rotte del Guà, Trissino (VI), il 21 maggio (M. Bertacco [5]).
- 2 indd. a San Giorgio, Bosco Chiesanuova (VR), il 12 ottobre (M. Allen, C. Izzo et al. [1] [5]).

Fringillidae

Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*

Si elencano segnalazioni attribuite alla ssp. *pyrrhula* (ciuffolotto maggiore) e quelle in località poco usuali di pianura.

- 2 indd. a Cavallino-Treporti (VE) il 10 novembre (F. Scarton [5]).
- 1 ind. a Noale (VE) il 10 novembre (R. Giubilato [5]).
- 1 ind. a Gambugliano (VI) il 18 novembre, 1 ind. attribuito alla ssp. *pyrrhula* il 22 novembre (P. Speggiorin [5]).
- 1 ind. a Verona il 29 novembre (P. Bertini [3]).
- 1 ind. nel bosco di Carpenedo, Venezia, il 10 dicembre (E. Stival [5]).
- 1 ind. a Perzacco, Zevio (VR), il 14 dicembre (L. Dalla Libera, P. Zucca [3]).

Ciuffolotto scarlatto *Carpodacus erythrinus*

- 1 m. in canto a Forno di Zoldo (BL) tra l'8 giugno e il 27 luglio (G. Feltrin, M. Sighele et al. [1]) (fig. 5).

Si tratta della quarta segnalazione nel XXI secolo per il Veneto, la nona degli ultimi 50 anni (FANTIN, 1982; MASSA & CATALISANO, 1994; PESENTE, 1994; BON & SEMENZATO, 2002; BON et al., 2005; SIGHELE et al., 2014, 2019; VERZA & SIGHELE, 2019).

Organetto minore *Acanthis cabaret*

Si elencano segnalazioni al di fuori delle aree riproduttive note nelle province di Belluno e Vicenza.

- 8 indd. a San Nazario, Campolongo sul Brenta (VI), il 9 gennaio (M. Vicariotto [5]).

- 40-45 indd. a Podestaria in Lessinia, Bosco Chiesanuova (VR), il 9 settembre (G. Parmeggiani [5]).

Si segnala che nella bozza della nuova check list italiana (BACCETTI et al., 2019), che adotta la tassonomia di DEL HOYO & COLLAR (2014, 2016), questo taxon è considerato sottospecie di *Acanthis flammea*.

Venturone alpino *Carduelis citrinella*

- 1 ind. a Scandole, Erbezzo (VR), il 16 luglio (F. Cipriani, I. Cipriani).
- 2-3 indd. in Valfredda sul Monte Baldo (VR) tra il 26 e il 27 ottobre (B. Bonafini, G. Perini, A. Solari et al. [3]).
- 2-18 indd. a Selvavecchia, Sant'Anna d'Alfaedo (VR), tra il 29 dicembre e febbraio 2020 (C. Zanini, V. Fanelli, E. Grippo, C. Izzo, M. Sighele et al. [3]).

Calcaridae

Zigolo della Lapponia *Calcarius lapponicus*

- 1 ind. al Lido di Venezia il 10 novembre (S. Castelli, V. Ortolano [1]) (fig. 6).

Specie di comparsa irregolare in Veneto, si tratta della quarta segnalazione nel XXI secolo per il Veneto (ZANETTI, 2002; BON et al., 2006; SIGHELE et al., 2019).

Zigolo delle nevi *Plectrophenax nivalis*

- 1 ind. tra Porto Barchetta, Ca' Mello e Bacucco (RO) tra il 25 novembre e il 7 dicembre (G. Perdisa, L. Ferri, A. Bossi, M. Limarilli, F. Piccolo et al. [1] [4] [5]).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'8 dicembre (M. Panzarin [1]).
- 4 indd. a Tessera, Venezia, il 10 dicembre (L. Panzarin – ZANETTI, 2020).
- 1 ind. a Castelbarto in Lessinia (VR) l'11 dicembre (L. Faccioli).
- 2 indd. a Bocca di Selva, Bosco Chiesanuova (VR), il 22 dicembre (L. Signori, P. Parricelli [1]).
- 4 indd. al Col delle Poiate (TV) il 24 dicembre (G. Della Pietà [1]).
- 2 indd. al Lago di Santa Croce, Farra d'Alpago (BL), il 31 dicembre, quindi ancora 1-2 indd. fino a febbraio 2020 (G. Feltrin, G. Della Pietà, P. Vacilotto et al. [1]).

Emberizidae

Zigolo giallo *Emberiza citrinella*

Si riporta una segnalazione in località poco usuale in provincia di Venezia, dove la specie è fortemente diminuita negli ultimi decenni come migratrice e

svernante.

- 3 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'1 gennaio (N. Ciarla [5]).

Zigolo golarossa *Emberiza leucocephalos*

- 1-2 indd. a Maserada sul Piave (TV) tra il 18 novembre 2018 e il 15 gennaio (G. Perdisa, F. Zanatta et al. [4] [5] – SIGHELE et al. 2019).
- 1-2 indd. a Perzacco, Zevio (VR), tra il 15 gennaio e il 5 marzo (L. Dalla Libera, S. Grossule, M. Sighele et al. [1] [3] [5]).
- 1 f. a Perzacco, Zevio (VR), tra il 14 dicembre e marzo 2020 (L. Dalla Libera, P. Zucca et al. [1] [3] [5]) (fig. 7).

Emberiza cia* x *Emberiza cirius

- 1 ind. verosimile ibrido di zigolo nero x zigolo muciatto in canto a Tregnago (VR) tra il 10 maggio e l'1 giugno (P. Bertini, G. Sighele, C. Izzo, S. Gaetani [1]).

Ortolano *Emberiza hortulana*

Si elencano segnalazioni al di fuori della pianura veronese, dove la specie è di presenza regolare in periodo riproduttivo.

- 1 m. in canto a Malga Valfredda, Caprino Veronese (VR), il 21 giugno (P. Ugo [5]).
- 1 ind. nei pressi di Tomba, Valdagno (VI), il 21 agosto (P. Speggiorin [5]).

Zigolo capinero *Emberiza melanocephala*

- 1 ind. a Cavallino-Treporti (VE) l'1 giugno (A. Mellara [1]).

Si tratta della decima osservazione per il Veneto nel XXI secolo e forse anche negli ultimi 70 anni (ZANETTI, 2005; BON et al., 2007; SIGHELE et al., 2010, 2011, 2017; 2018; 2019; BRICHETTI & FRACASSO, 2015).

SPECIE INTRODOTTE O PRESUMIBILMENTE SFUGGITE DALLA CATTIVITÀ

Fagiano dorato *Chrysolophus pictus*

- 1 ind. a Gorgo al Monticano (TV) il 10 marzo (A. Lippi [5]).

Pavone *Pavo cristatus*

Si riporta un'osservazione di individui rinselvatichiti presenti in questo sito da alcuni anni.

- 7 indd. a Bosaro (RO) il 22 marzo (E. Verza).

Dendrocigna beccorosso *Dendrocygna autumnalis*

- 1 ind. a Malcesine (VR) per tutto l'anno, segnalato qui dal 2016 (M. Vicariotto, J. Peruzzo, P. Deimichei, G. Speranza, R. Boscaini et al. – SIGHELE et al., 2017, 2018, 2019).

Dendrocigna fulva *Dendrocygna bicolor*

- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 17 e il 19

settembre (M. Lamera, L. Mazzini, S. Tascio [1] [5]).

Oca indiana *Anser indicus*

Si elencano segnalazioni di individui non confidenti.

- 2 indd. in Valle Zignago (VE) il 7 gennaio, 1 ind. a Villaviera, Caorle (VE), il 16 febbraio e il 3 marzo (A. de Faveri, M. Bozza, A. Sutto et al. [5] – BASSO & BON, 2019).
- 1 ind. al Bosco delle Lame, Concordia Sagittaria (VE), il 16 maggio (M. Cappelletto – ZANETTI, 2020)
- 1 ind. alle Rotte del Guà, Trissino (VI), il 5 luglio (M. Bertacco [5]).

Casarca australiana *Tadorna tadornoides*

- 1 ind. nei pressi di Valle Ca' Pasta (RO) il 15 marzo (V. Bellettato).

Anatra sposa *Aix sponsa*

Si elencano segnalazioni di individui dal comportamento non confidente da località non segnalate in precedenza.

- 1 m. a Mira (VE) il 5 giugno (R. Roveratto [5]).
- 2 indd. leucistici nel Canale dei Lovi, San Michele al Tagliamento (VE), il 22 agosto (A. Sutto [5]).

Anatra mandarina *Aix galericulata*

Si elencano segnalazioni di individui dal comportamento non confidente da località non segnalate in precedenza.

- 1 m. a Malcesine (VR) tra settembre 2018 e l'1 marzo, quindi tra il 18 aprile e il 22 maggio (C. Ciulli, M. Vicariotto, J. Peruzzo, R. Boscaini, P. Deimichei et al. [5] – SIGHELE et al., 2019).
- 1 m. al Lago di Busche (BL) tra dicembre 2018 e il 16 gennaio (N. Barp et al. [5] – SIGHELE et al., 2019).
- 1 ind. a Campolongo sul Brenta, Valbrenta (VI), il 9 gennaio (M. Vicariotto [5]).
- 1 m. a Bardolino (VR) tra il 13 gennaio e il 7 aprile (censimenti IW, I. Weiss, M. Bellintani [1] [3] [5]).
- 2 indd. a Cavallino-Treporti (VE) il 19 gennaio (O. Savio [5]).
- 1 ind. a Marcanta, Adria (RO), il 24 gennaio e il 14 febbraio (M. Frigato).
- 1 ind. nel Canale dei Lovi, San Michele al Tagliamento (VE), il 22 agosto (A. Sutto [5]).
- 1 m. al Lago di Busche (BL) il 6 e il 18 ottobre (P. Grotto, N. Barp [5]).

Alzavola spallerosse *Callonetta leucophrys*

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra l'8 e il 22 agosto (N. Ciarla, A. Pastorini et al. [5]).

Anatra nera australiana *Anas superciliosa*

- 1 ind. a Cava Bandie, Villorba (TV), il 7 gennaio (L. Boscain [5]).

Codone delle Bahamas *Anas bahamensis*

- 1 ind. a Casier (TV) il 24 febbraio, 1 ind. il 27 ottobre (A. Pastorini, S. Niero et al. [5]), qui già segnalato (SIGHELE et al., 2019).

Alzavola castana *Anas castanea*

- 1 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 16 novembre (E. Verza et al.).

Anatra marmorizzata *Marmaronetta angustirostris*

- 2 indd. di origine incerta a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 21 settembre e il 15 dicembre (A. Pastorini, A. Calveri, F. Menegat, E. Stival et al. [1] [4] [5]), qui segnalata anche nel 2017 e nel 2018 (SIGHELE et al., 2018, 2019).

Tortora diamantina *Geopelia cuneata*

- 1 ind. a Morgano (TV) il 16 febbraio (F. Salvini [5]).

Ibis eremita *Geronticus eremita*

Si elencano segnalazioni in periodo invernale.

- 2 indd. hanno svernato in provincia di Verona tra la bassa Lessinia e l'aeroporto di Boscomantico, Verona, a partire da dicembre 2018 e rimanendo 1 ind. fino a febbraio e 1 ind. fino al 15 aprile (C. Zanini, P. Bertini, M. Sighele et al. [1] - SIGHELE et al., 2019).
- 5 indd. tra Cerro Veronese e Grezzana (VR) tra il 20 e il 30 dicembre (E. Pighi, L. Signorini et al. [3]).
- 1 ind. a Ca' Cappellino, Porto Viro (RO), il 27 dicembre (D. Lanzoni).
- 1 ind. lungo la Sacca di Scardovari (RO) tra il 29 e il 31 dicembre (E. Verza).

Calopsitta *Nymphicus hollandicus*

- 1 ind. ad Arcugnano (VI) il 26 febbraio (M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. a Lazise (VR) il 12 e il 13 aprile (H. Kohler [5]).
- 1 ind. a Motta di Livenza (TV) il 26 maggio (A. Sutto [5]).
- 1 ind. in Palude della Cona (VE) l'1 e il 2 giugno (E. Stival, F. Scarton [5]).

BIBLIOGRAFIA

- BACCETTI N., FRACASSO G., GOTTI C., 2014. La lista CISO-COI degli uccelli italiani - Parte seconda: le specie naturalizzate (cat. C) e le categorie "di servizio" (cat. D, E, X). *Avocetta*, 38: 1-21.
- BACCETTI N., FRACASSO G., COMMISSIONE ORNITOLOGICA ITALIANA (COI), 2019. La lista CISO-COI degli uccelli italiani (seconda bozza, settembre 2019). <https://ciso-coi.it/coi/checklist-ciso-coi-degli-uccelli-italiani/>.
- BASSO M., BON M., 2019. Censimenti degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia (gennaio 2019). *Associazione Faunisti Veneti*, 34 pp.
- BERTACCO M., 1997. Codirossone *Monticola saxatilis*. In: NISORIA, C. OR.V.O. Atlante degli uccelli nidificanti nella provincia di Padova. *Gilberto Padoan Editore*, Vicenza: 122.
- BON M., SEMENZATO M. (eds.), 2002. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anni 1999, 2000 e 2001. *Boll. Mus. St. Nat.*

- 1 ind. a Valdagno (VI) il 17 settembre (J. Peruzzo [5]).
- 1 ind. a Jesolo (VE) il 27 settembre (V. Polo [5]).

Amazzone fronteggiata *Amazona ochrocephala*

- 1 ind. a Treviso il 23 maggio (R. Storer [5]).

Ararauna *Ara ararauna*

- 1 ind. a Grumolo delle Abbadesse (VI) il 31 maggio (M. Vicariotto [5]).

Maina comune *Acridotheres tristis*

- 1 ind. a Tessera, Venezia, il 23 dicembre (E. Stival).

Bengalino comune *Amandava amandava*

- 1 ind. Motta di Livenza (TV) il 31 marzo e il 2 aprile (A. Sutto [5]).

Canarino *Serinus canaria*

- 1 ind. a Padova il 24 marzo (M. Vicariotto [5]).

APPENDICE

DATI RELATIVI AD ANNI ANTECEDENTI NON PUBBLICATI NEI PRECEDENTI RAPPORTI ORNITOLOGICI

Picchio tridattilo *Picoides tridactylus*

Si riporta una segnalazione al di fuori del Cadore (BL).

- 1 ind. in Val di Zoldo (BL) il 13 ottobre 2018 (G. Feltrin [1]).

RINGRAZIAMENTI

Questo rapporto non sarebbe stato realizzato senza la collaborazione di tutti gli ornitologi e i birdwatcher impegnati sul campo, a cui va il principale merito di questo lavoro. Un ringraziamento particolare a Mick Allen e Giacomo Sighele, Aldo Tonelli.

Venezia, 53: 231-258.

- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds.), 2005. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2004. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 56: 187-211.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds.), 2006. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2005. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 57: 199-220.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds.), 2007. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2006. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 58: 269-292.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds.), 2008. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2007. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 59: 129-151.
- BONATO R., FARRONATO I., 2012. Uccelli del medio corso del fiume Brenta. Una fenologia. Parte I. *Nisoria*: 164 pp.

- BONATO R., FARRONATO I., 2016. Uccelli del medio corso del fiume Brenta - Una fenologia. Parte II. *Nisoria*, 196 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2010. Ornitologia Italiana. Vol. 6. Sylviidae-Paradoxornithidae. *Oasi Perdida Ed.*, Bologna, 494 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2015. Ornitologia Italiana. vol. 9. Emberizidae-Icteridae. *Ed. Belvedere*, 416 pp.
- CASTELLANI R., PARODI R., PERCO F., 1985. Primo caso accertato di svernamento di Cigni selvatici *Cygnus cygnus* in Italia. *Atti III C.I.O.*: 249-250.
- DEL HOYO J., COLLAR N.J., 2014. HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Vol. 1: Non-passerines. *Lynx Edicions*, Barcelona, 903 pp.
- DEL HOYO J., COLLAR N.J., 2016. HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Vol. 2: Passerines. *Lynx Edicions*, Barcelona, 1013 pp.
- FANTIN G., 1971. Notizie dal Veneto. *Riv. ital. Orn.*, 41(1): 17-24.
- FANTIN G., 1972. Veneto: catture importanti. *Riv. ital. Orn.*, 42(1-2): 183.
- FANTIN G., 1977. Veneto 1976: consuntivo di un anno. *Uccelli d'Italia*, 2: 181-189.
- FANTIN G., 1982. Veneto 1981: consuntivo di un anno. *Uccelli d'Italia*, 7: 229-238.
- GARGIONI A., 2019. La migrazione post-riproduttiva 2019 dei rapaci diurni nel Parco del Mincio (Colline Moreniche del Lago di Garda: BS, MN, VR). *Infomigrans*, 44: 16.
- GILL F., DONSKER D., RASMUSSEN P., 2020. IOC World Bird List (v10.2). doi: 10.14344/IOC.ML.10.2 - www.worldbirdnames.org.
- GUZZON C., RAVAGNANI A., SARTORI A., STIVAL E., TINARELLI R., VERZA E., 2020. Censimento del fenicottero (*Phoenicopterus roseus*) presso le zone umide della costa alto adriatica (Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna) - inverno 2019. *ASTORE, SVSN, Venezia Birdwatching, Sagittaria, ASOER*, 10 pp.
- MASSA B., CATALISANO A., 1994. Qualche nuovo dato sulla distribuzione di alcuni uccelli nelle Alpi. *Riv. ital. Orn.*, 63(2): 211-212.
- MEZZAVILLA F., SALVINI F., PICCOLO F., SILVERI G., 2019. Migrazione post-riproduttiva dei rapaci sopra i Colli Asolani (Maser, TV). *Infomigrans*, 44: 22.
- PESENTE M., 1994. Osservazione di Ciuffolotto scarlatto, *Carpodacus erythrinus*, nel Basso Veronese. *Riv. ital. Orn.*, 63(2): 199.
- SCARTON F., SIGHELE M., STIVAL E., VERZA E., CASSOL M., FIORETTO M., GUZZON C., MAISTRI R., MEZZAVILLA F., PEDRINI P., PIRAS G., UTMAR P., VOLCAN G., 2020. Risultati del censimento delle specie coloniali (Threskiornithidae - Ardeidae - Phalacrocoracidae) nidificanti nel Triveneto (Veneto, province di Trento e Bolzano, Friuli-Venezia Giulia). Anno 2019. Birding Veneto, www.birdingveneto.eu/garzaie.
- SIGHELE M., 2016. Avifauna in provincia di Verona. Check-list del XXI secolo. In: Bonato L., Trabucco R., Bon M. (eds.), Atti 7° Convegno dei Faunisti Veneti, *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, suppl. al vol. 66: 128-136.
- SIGHELE M., PARRICELLI P. (eds.), 2009. Resoconto ornitologico del Parco della Lessinia - anno 2008. *Parco Naturale Regionale della Lessinia*, 32 pp.
- SIGHELE M., TORMEN G., 2019. Il grifone in Veneto: osservazioni nel 2019. *Infogipeto*, 36: 25.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2009. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2008. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 60: 143-168.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2010. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2009. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 61: 83-115.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2011. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2010. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 62: 181-218.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2012. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2011. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 63: 135-171.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2013. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2012. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 64: 81-114.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2014. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2013. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 65: 181-213.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2015. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2014. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 66: 79-110.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2016. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2015. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 67: 77-112.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E., STIVAL E., CASSOL M. (eds.), 2017. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2016. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 68: 71-94.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E., STIVAL E., CASSOL M. (eds.), 2018. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2017. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 69: 101-127.
- SIGHELE M., VERZA E., STIVAL E., CASSOL M., BON M. (eds.), 2019. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2018. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 70: 37-62.
- STIVAL E., 1996. Atlante degli Uccelli Svernanti in Provincia di Venezia - inverni dal 1988/89 al 1993/94. *CORVO*, Montebelluna, 210 pp.
- STIVAL E., SIGHELE M., 2019. Atlante FotoSonoro degli Uccelli del Veneto, ed. 2019. <https://www.birdingveneto.eu/atlasven2019/>
- TOLOTTI L., 1972. Falaropo beccolargo abbattuto nell'estuario veneto. *Diana*, 67(5): 84.
- VERZA E., SIGHELE M., 2019. Check-list degli uccelli della provincia di Rovigo aggiornata al 31.12.2017. In: Bonato L., Spada A., Cassol M. (eds.), Atti 8° Convegno Faunisti Veneti, *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, suppl. 69: 88-98.
- ZANETTI M., 2002. Osservazioni di campagna 2001. Uccelli. *Flora e fauna della pianura veneta orientale*, 4: 99-145.
- ZANETTI M., 2005. Osservazioni di campagna 2004. Uccelli. *Flora e fauna della pianura veneta orientale*, 7: 87-105.
- ZANETTI M., 2010. Osservazioni di campagna 2009. Uccelli. *Flora e fauna della pianura veneta orientale*, 12: 58-66.
- ZANETTI M., 2020. Osservazioni di campagna 2019. Uccelli - Aves. *Flora e fauna della pianura veneta orientale*, 22: 45-52.
- ZENATELLO M., TORMEN G., DE FAVERI A., 1998. Check-list degli Uccelli della provincia di Belluno. In: Gruppo Natura Bellunese, Atti Convegno "Aspetti naturalistici della provincia di Belluno": 327-339.

SITOGRAFIA

Birding Veneto: www.facebook.com/groups/birdingveneto
 eBird: www.ebird.org
 EBN Italia: www.ebnitalia.it
 iNaturalist: www.inaturalist.org

Ornitho: www.ornitho.it
 Venezia BW: it.groups.yahoo.com/group/venezia_bw
 Verona BW: www.veronabirdwatching.org

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Maurizio Sighele - Associazione Verona Birdwatching
 Emiliano Verza - Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria
 Emanuele Stival - Associazione Venezia Birdwatching
 Mauro Bon, Michele Cassol - Associazione Faunisti Veneti



Fig. 1. Falaropo beccolargo (*Phalaropus fulicarius*), Laghi (VI). Foto di M. Sighele. **Fig. 2.** Pulcinella di mare (*Fratercula arctica*), al largo del Delta del Po (RO). Foto di S. Bonizzoni.



Fig. 3. Pellicano comune (*Pelecanus onocrotalus*), Grave di Ciano, Crocetta del Montello (TV). Foto di S. Ballestrin. **Fig. 4.** Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), presso Malga Campiglia, Posina (VI). Foto di L. Sebastiani.



Fig. 5. Ciuffolotto scarlatto (*Carpodacus erythrinus*), Forno di Zoldo (BL). Foto di M. Sighele. **Fig. 6.** Zigolo della Lapponia (*Calcarius lapponicus*), Lido di Venezia. Foto di S. Castelli. **Fig. 7.** Zigolo golarossa (*Emberiza leucocephalos*), Perzacco, Zevio (VR). Foto di M. Sighele.

Francesco Scarton, Roberto G. Valle

L'IBIS SACRO *THRESKIORNIS AETHIOPICUS* (LATHAM, 1790) IN LAGUNA DI VENEZIA: UNA SINTESI DECENNALE (2010-2019) SULLA PRESENZA DI UNA SPECIE INVASIVA

Riassunto. Nel decennio 2010-2019 l'ibis sacro *Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790) si è progressivamente insediato in laguna di Venezia e aree limitrofe, con un incremento nelle segnalazioni di circa il 50% all'anno. È presente in modo regolare nell'intero arco dell'anno, con due apparenti picchi in gennaio e in maggio-giugno. Le osservazioni svolte si riferiscono prevalentemente a piccoli gruppi formati da meno di 10 individui, talvolta associati con garzette *Egretta garzetta*, aironi bianchi maggiori *Ardea alba* e aironi cenerini *Ardea cinerea*. Durante la ricerca del cibo è stato osservato in un'ampia varietà di ambienti, tra i quali campi coltivati, fossi e scoline, fondali lagunari scoperti dalla bassa marea, margini di canneto, barene. Non sono stati finora osservati direttamente o riportati casi di predazione di uova o pulcini nelle numerose colonie di ardeidi e di laro-limicoli presenti in laguna. La nidificazione non è stata accertata, sebbene sia adulti che immaturi vengano osservati da alcuni anni all'interno di garzaie. Data la rilevanza unionale di questa specie aliena invasiva, si auspica nel breve-medio periodo il censimento della popolazione e la valutazione di eventuali misure di eradicazione o controllo numerico.

Summary. *The Sacred Ibis Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790) in the lagoon of Venice (NE Italy): a ten-year (2010-2019) synthesis on the occurrence of an invasive species.

Almost unknown until 2010, the Sacred Ibis *Threskiornis aethiopicus* is nowadays commonly seen in the whole lagoon of Venice and its surroundings, with a yearly mean increase of about 50% in the number of observations reported by local ornithologists and birdwatchers. The species exploits several feeding habitats, such as agricultural fields, in particular ditches and small channels, tidal flats emerging during the low tides, saltmarsh ponds and creeks, edge of reedbeds, dredge islands and small ponds inside urban parks. The group size of foraging birds is often < 10, sometimes associated with Little Egret *Egretta garzetta*, White Egret *Ardea alba* and Grey Heron *Ardea cinerea*. The Sacred Ibis tolerates well the presence of people, as shown by a flight initiation distance of just 49.7 m (± 26.7 , N=35). Between 2010 and 2019, no predation by the Sacred Ibis of eggs/chicks in the many colonies of seabirds and waders monitored by the authors has been observed. Nesting of the Sacred Ibis in the study area has not been confirmed, despite being possible. A precise estimation of the Sacred Ibis population occurring in the lagoon of Venice is needed, while the enforcement of control/eradication measures must be soon evaluated.

Keywords: allochthonous species, flight initiation distance, IAS.

Reference: Scarton F., Valle R.G., 2020. L'ibis sacro *Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790) in laguna di Venezia: una sintesi decennale (2010-2019) sulla presenza di una specie invasiva. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 113-121.

INTRODUZIONE

La presenza delle specie aliene invasive (IAS secondo l'acronimo inglese) è unanimemente considerata una delle maggiori minacce alla biodiversità degli ecosistemi, particolarmente in Europa dove si stima possano causare danni di milioni di euro ogni anno (BACHER et al., 2018). Le IAS possono avere numerosi impatti sulle specie autoctone, tra i quali competizione, predazione, trasporto di patogeni, ibridizzazione, oltre a determinare impatti sugli ecosistemi per la possibile alterazione degli habitat (BURTON et al., 2010; MARTIN-ALBARRACIN et al., 2015). Le IAS possono esercitare impatti negativi anche sulle attività umane, ad esempio causando rischi sanitari e perdite economiche in agricoltura, selvicoltura e acquacoltura (BURTON et al., 2010). Per una recente rassegna delle specie aliene invasive presenti nel Veneto e delle problematiche relative si veda la relazione prodotta dal CONSIGLIO REGIONALE DEL VENETO (2016).

Per far fronte alla crescente presenza di IAS nel territorio dell'Unione, il Parlamento e il Consiglio della UE hanno emanato il Regolamento 1143/2014 che stabilisce norme atte a prevenire, minimizzare e mitigare gli effetti negativi sulla biodiversità causati dalla loro introduzione e diffusione, sia deliberata che involontaria. Nel successivo Regolamento di esecuzione 1141/2016 è stato adottato il primo elenco

di specie esotiche invasive di rilevanza unionale, cui hanno fatto seguito altri due elenchi per un totale di 66 specie. In applicazione ai regolamenti della UE, il Decreto Legislativo n. 230 del 15 dicembre 2017 prevede per queste specie l'obbligo di controllo o eradicazione, di rilevamento precoce ed eradicazione rapida, o comunque la gestione nel caso delle IAS ormai ampiamente diffuse nel nostro Paese.

Tra le 66 specie di rilevanza unionale sono presenti tre specie di uccelli e, tra questi, l'ibis sacro *Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790). Si tratta di una specie a distribuzione afrotropicale, presente con continuità in Africa subsahariana e con piccole popolazioni isolate nel sud dell'Iraq e, sino alla metà del XIX secolo, in Egitto dove ora risulta estinta (CLERGEAU et al., 2005). Introdotto e allevato in cattività sin da epoca storica, ha formato popolazioni aufughe più o meno numerose e stabili in vari paesi europei, in Florida, negli Emirati Arabi e a Taiwan. In Francia, nel corso degli anni Settanta del secolo scorso venne importato dall'Inghilterra in uno zoo della Bretagna e nel 1980 in un parco dell'Occitania (YÉSOU et al., 2017). Da qui, a partire dall'inizio degli anni Novanta, soggetti rilasciati o fuggiti hanno dato origine a vari nuclei nidificanti che hanno portato l'ibis sacro a diffondersi lungo tutta la costa atlantica e nelle zone umide mediterranee. Si deve peraltro aggiungere che già dalla fine degli anni Settanta vi erano state diverse occasionali

segnalazioni di ibis sacro in alcuni Paesi del Sud Europa; secondo MARION (2013) non si può escludere pertanto che la diffusione della specie sia dovuta anche a naturali fenomeni dispersivi.

A seguito dell'incremento osservato nell'Europa occidentale, nel 2004-2006 erano presenti circa 1.700 coppie in Francia, 5-7 coppie in Olanda e almeno 30 coppie in Italia (YÉSOU & CLERGEAU, 2005). Dopo prolungate misure di eradicazione e controllo, la popolazione della costa atlantica francese è successivamente scesa a 150-160 coppie nel 2015-2016, mentre quella di piccole dimensioni nidificante in Camargue è stata eliminata (GT IBMA, 2016; YÉSOU et al., 2017).

L'impatto dell'ibis sacro su specie autoctone e sugli ecosistemi è stato diffusamente trattato da CLERGEAU et al. (2005, 2010), che riportano vari episodi di predazione di uova e pulcini di diverse specie di uccelli, incluse alcune di interesse comunitario, e di possibile competizione per i siti di nidificazione con alcuni Ardeidi, in particolare garzetta *Egretta garzetta* e con altri Ardeidi per i posatoi al dormitorio. Sebbene la valutazione di nocività dell'ibis sacro sia basata essenzialmente sui dati francesi, non vi è tuttavia unanimità di giudizio. Ad esempio, MARION (2013) confrontando i risultati di uno studio pluriennale condotto sull'alimentazione dell'ibis sacro in Bretagna e quelli raccolti nell'areale nativo, conclude che i vertebrati costituiscono prede molto occasionali e nessuna specie di uccelli risulta davvero minacciata da tale predazione mentre, al contrario, l'ibis sacro può avere un effetto positivo come predatore di gamberi esotici invasivi. In un'analisi sulla priorità di controllo delle specie invasive in Europa, CARBONERAS et al. (2018) esaminando 900 IAS, definiscono l'ibis sacro come specie a "maggior impatto" ma lo pongono dopo altre 207 specie, ritenute a maggior priorità di intervento. Altri autori ritengono che gli interventi promossi per l'eradicazione di diversi uccelli invasivi, tra cui l'oca canadese *Branta canadensis* e l'ibis sacro, in Europa siano stati decisi sulla base di prove aneddotiche piuttosto che scientifiche e sostengono la necessità di svolgere studi più dettagliati prima di prendere decisioni radicali (STRUBBE et al., 2011).

Nel nostro Paese la nidificazione è avvenuta per la prima volta nel 1989 in Piemonte (CARPEGNA et al., 1999), non è chiaro se dovuta a esemplari di origine a fuga o di provenienza francese (ANDREOTTI et al., 2001). Successivamente l'ibis sacro ha colonizzato anche Lombardia ed Emilia-Romagna (BRICHETTI & FRACASSO, 2003, 2018) e due siti della Toscana (COCCHI et al., 2020). In Veneto venne segnalato a partire dagli anni Novanta del secolo scorso, anche con tentativi di nidificazione (BON et al., 2000); la nidificazione è stata ritenuta probabile nel 2016 in provincia di Rovigo, quando un adulto è stato osservato al nido in Valle Morosina, e in laguna di Venezia nell'isola di Buel del Lovo (SARTORI et al., 2020). Nel 2019, in nessuna delle 146 garzaie censite

nel Veneto è stata accertata la nidificazione di ibis sacro (SCARTON et al., 2020).

In laguna di Venezia e nelle aree a essa contermini la presenza dell'ibis sacro è databile alla fine degli anni Novanta del secolo scorso: BON et al. (2000) citano due segnalazioni nel 1998 in periodo riproduttivo. Successivamente, un individuo venne osservato il 25/4/2003 a Chioggia (M. Sighele in BON et al. (2010)). Non vi sono altre segnalazioni a noi note fino al 2009, quando un individuo inanellato in Piemonte venne recuperato nei pressi di Chioggia (A. Tonelli in SIGHELE et al. (2010)). Pur venendo ormai osservato con una certa regolarità nel vicino delta del Po, l'ibis sacro risultava invece in quegli anni se non assente certamente raro nella laguna di Venezia; in seguito la specie diviene invece sempre più comune, in ogni periodo dell'anno.

Mancano finora sintesi relative alla distribuzione e ad aspetti eco-etologici dell'ibis sacro in laguna di Venezia, nonostante i possibili problemi indotti dalla presenza di una nuova specie alloctona e invasiva in una zona umida che si caratterizza per l'eccezionale importanza per numerose specie di uccelli di interesse comunitario (SCARTON, 2017; SCARTON et al., 2018). Di seguito si presenta una sintesi, basata principalmente su osservazioni dirette effettuate nell'arco del decennio 2010-2019 e in minor misura su dati bibliografici, volta a riassumere l'andamento pluriennale di questa specie e a evidenziarne alcuni aspetti biologici.

AREA DI STUDIO E METODI

L'area di studio interessa l'intera laguna di Venezia, inclusi i litorali, oltre alle aree adiacenti comprese nei Comuni di Campagna Lupia, Cavallino-Treporti, Chioggia, Jesolo, Mira, Quarto d'Altino, Venezia e Codevigo, per una superficie complessiva di circa 1.100 km².

In quest'area sono state effettuate dagli Autori nel 2010-2019 centinaia di uscite in campo, sia a piedi che con imbarcazioni a basso pescaggio, nell'ambito di censimenti degli uccelli acquatici nidificanti (SCARTON et al., 2018) o di monitoraggi a elevata frequenza su siti lagunari o perilagunari (SCARTON & MONTANARI, 2015). Seppure non specificatamente rivolte all'ibis sacro, le indagini citate hanno permesso di ricavare in modo opportunistico i dati di seguito presentati. Sono stati utilizzati anche i risultati di monitoraggi sull'avifauna nidificante condotti dal 2014 nell'Oasi WWF di Valle Averte, Comune di Campagna Lupia (si rimanda per i dettagli a SCARTON & BORELLA, 2019) e, per il solo 2019, nell'area perilagunare di Giare, nel Comune di Mira (45°23'24" N, 12°09'54" E). In quest'ultimo ambito sono stati effettuati nel periodo gennaio-dicembre e ogni quindici giorni tre transetti di 500 m ciascuno, con elaborazione di un indice chilometrico di abbondanza (IKA) senza limiti di distanza

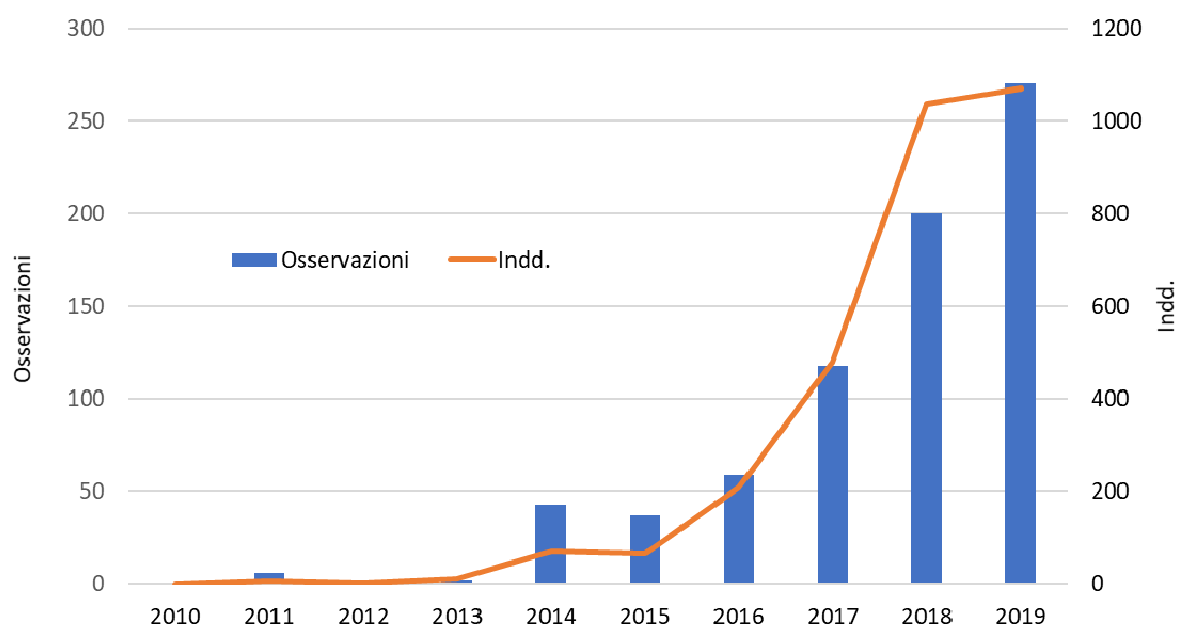


Fig. 1. Numero di osservazioni di ibis sacro e numero di individui segnalati in laguna di Venezia e aree adiacenti nel 2010-2019, presenti nella banca dati Ornitho.it. Si veda il testo per alcune limitazioni metodologiche.

(GAGLIARDI & TOSI, 2012). Complessivamente, si tratta di 57 osservazioni di ibis sacro effettuate dagli Autori nel 2010-2019; in 35 di queste è stata anche misurata con telemetro (precisione di ± 1 m), o stimata in campo con una precisione inferiore, la distanza di involo degli ibis sacri da un rilevatore in avvicinamento a piedi o in barca, secondo la metodologia descritta in dettaglio da SCARTON (2018).

Nel 2017-2019 sono state effettuate riprese in colonie di Ardeidi, dove l'ibis sacro era stato più volte osservato, con l'ausilio di un drone; in quest'ultimo caso i voli dell'aeromobile sono stati condotti nel rigoroso rispetto della normativa vigente, attenendosi strettamente alle raccomandazioni in materia dell'impiego per il monitoraggio di uccelli acquatici nidificanti (VALLE & SCARTON, 2018; WESTON et al., 2020), il cui rispetto ha già dimostrato di determinare un efficace contenimento del disturbo ai nidificanti rispetto alle visite tradizionali (VERZA et al., 2019).

Gli unici dati bibliografici pertinenti alla laguna di Venezia sono riportati in BON et al. (2004), SIGHELE et al. (2020) e nei rapporti annuali relativi ai censimenti International Waterbird Census (IWC) degli uccelli acquatici svernanti, effettuati ogni anno in provincia di Venezia a metà gennaio (BASSO & BON, 2014, 2019).

È stata infine consultata la banca dati Ornitho (www.ornitho.it), ricavando per ciascuno dei Comuni prima citati e per ogni anno del periodo 2010-2019 il numero di segnalazioni (N=736, di cui 46 inserite da uno dei due Autori), e il relativo numero di individui. L'utilizzo di dati di questa tipologia per valutare tendenze pluriennali è certamente soggetto ad alcune limitazioni a cui in

questa sede non è stato possibile ovviare, come il diverso sforzo di campionamento in anni successivi o le possibili osservazioni degli stessi individui in località diverse nello stesso giorno, con conseguenti sovrastime.

RISULTATI

L'andamento delle osservazioni di ibis sacro e del numero di individui presenti nella banca dati Ornitho.it e relativi all'intera area di studio per il periodo 2010-2019 sono esposti in figura 1. Pur considerando le limitazioni insite nell'utilizzo di questi dati già espresse in precedenza, appare evidente come il trend sia di forte incremento, difficilmente imputabile a doppi conteggi o all'eventuale aumento degli osservatori attivi nell'area di studio. Tra il 2010 e il 2013 vi sono pochissime segnalazioni, mentre a partire dal 2014 si evidenzia un netto e continuo aumento delle presenze (fig. 1). Il tasso di incremento medio annuo dal 2011 al 2019 risulta pari al 56.5% per le osservazioni e al 78% per il numero di individui. Anche il numero medio di individui/segnalazione nel periodo 2014-2019 aumenta da 1.6 a 4. I Comuni con maggiori osservazioni sono risultati Venezia (468, 63.5% del totale) e Chioggia (12.5%), che peraltro sono anche quelli con la maggior estensione.

Considerando invece solo le nostre osservazioni eseguite nel periodo 2010-2019 (N=57), il primo ibis sacro è stato rilevato il 5/7/2012, in una barena posta ai margini della Cassa di colmata D/E, nella laguna centrale. Successivamente le segnalazioni

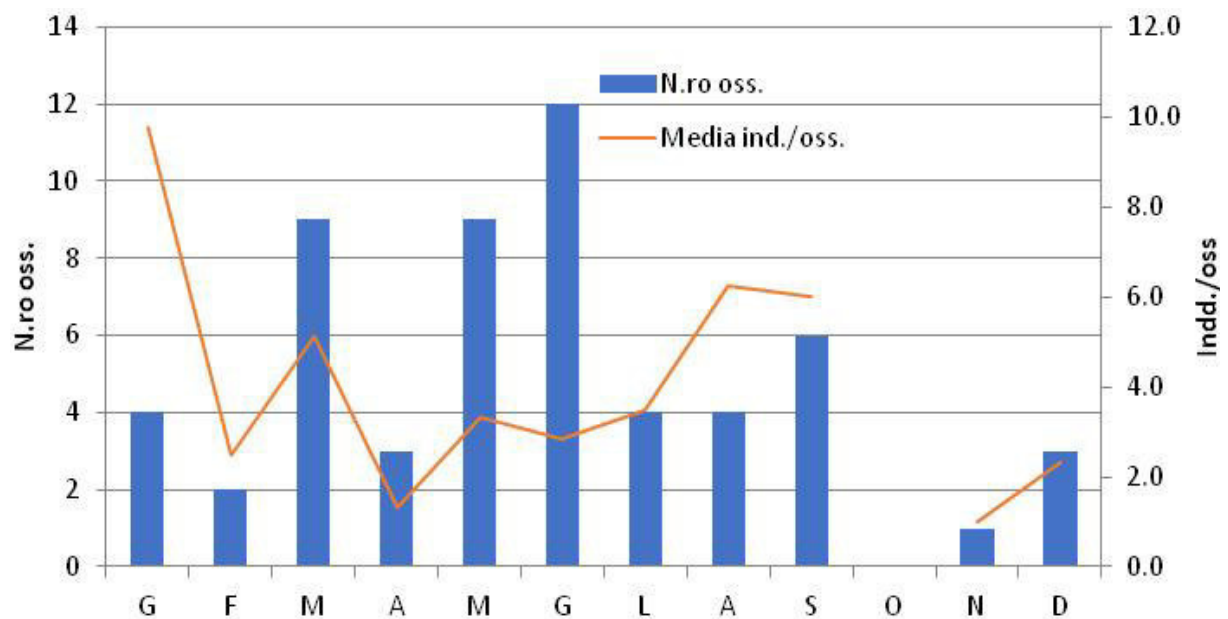


Fig. 2. Frequenza mensile delle osservazioni di ibis sacro e media ind./osservazione (N=57, anni 2010-2019).

sono rare fino all'anno 2016, a partire dal quale è stato osservato un repentino incremento sia nel numero di avvistamenti che di individui. Nel 90% dei casi si tratta di osservazioni relative a meno di 10 individui, con un massimo di 30 individui nel gennaio 2019. Nel periodo 2016-2019 la media ind./oss. sale da 3 ± 2.7 (2016; media \pm d.s.) a 4.9 ± 7.1 (2019), senza però significative variazioni ($p > 0.05$, Kruskal-Wallis test). Le osservazioni da noi effettuate si riferiscono a tutti i mesi dell'anno, con la sola eccezione del mese di ottobre e con un apparente picco in giugno (fig. 2); la media di ibis per osservazione presenta i valori maggiori in gennaio, mentre il numero di osservazioni ha un picco in giugno. Poiché lo sforzo di campionamento non è stato costante nei mesi e negli anni, le valutazioni qui presentate debbono essere considerate come indicative.

In 34 casi su 57 (59.6%) gli ibis sacri non erano associati ad altre specie di uccelli acquatici; altrimenti, si trovavano a breve distanza soprattutto da alcuni Ardeidi come airone bianco maggiore *Ardea alba*, airone cenerino *Ardea cinerea*, garzetta e airone guardabuoi *Bubulcus ibis*. Gli ambienti utilizzati dall'ibis sacro per la ricerca del cibo sono numerosi: soprattutto campi coltivati (43.9%, N=57), con particolare predilezione per i fossi e le scoline che li intersecano, ma anche barene (28.2%), sia naturali che artificiali, fondali lagunari temporaneamente emersi ("velme": 15.5%, fig. 3), margini di canneti (7%), laghetti artificiali situati all'interno di parchi urbani (5.4%; fig. 4).

Nei due siti perilagunari oggetto di monitoraggio l'ibis sacro è risultato poco frequente: nell'Oasi WWF di Valle Averte, durante i punti di ascolto effettuati in maggio-giugno, l'ibis sacro è stato

osservato solo in poche occasioni nel 2016 e nel 2019, con individui in volo. Nell'area di Giare di Mira, nonostante l'elevato numero di transetti effettuato nel 2019, l'ibis sacro è stato contattato solo in primavera e in dicembre, con un IKA compreso tra 0.3 e 1 individui/km. In questo ambito gli ibis sacri sono stati osservati sia in alimentazione nei campi coltivati sia in volo direzionale.

La distanza d'involto da noi rilevata a piedi o da barca è stata in media di 49.7 m (± 26.7 , N=35); vi sono differenze significative se gli animali erano stati avvicinati a piedi (m 55.2 ± 27.4 , N=26) o in barca (m 34 ± 17.9 , N=9: Kruskal-Wallis test, $K=4.7$, $p<0.05$). L'aumento della distanza di involto con le dimensioni dei gruppi di ibis sacri è anch'esso statisticamente significativo (Test di Spearman: $r_s=0.39$, $p<0.05$).

Per quanto concerne la possibile nidificazione, in diverse occasioni sono stati osservati sia adulti che immaturi in alcune garzaie della laguna di Venezia, di seguito riportate con il Comune di appartenenza:

- 1) Isola di Buel del Lovo (Venezia: 45°29'32"N, 12°22'34" E). Nell'aprile 2018 e nel maggio 2019 sono stati osservati in più occasioni adulti di ibis sacro involarsi dalla garzaia, oltre che immaturi (fig. 5);
- 2) Isola di San Giuliano (Venezia: 45°27'49" N, 12°17'12" E). Sia nel 2017 che nel 2019 sono stati osservati fino a un massimo di sette ibis sacri. Gli animali erano soliti frequentare i laghetti del vicino Parco urbano di San Giuliano;
- 3) Valle Figheri (Campagna Lupia: 45°19'49" N, 12°08'10" E). Nel 2019 il capovalle Denis Biasi ha osservato ripetutamente alcuni individui entrare e uscire dalla garzaia;



Fig. 3. Ibis sacro su una velma della laguna nord, 27/3/2019 (foto F. Scarton).

4) Isola di Ca' Pasqua (Chioggia: 45°11'01", 12°14'44"). Ibis sacri erano presenti in due occasioni nel 2014; negli anni successivi fino a 5-6 ind. sono stati osservati nel settore sommitale della vegetazione arborea, presenti al mattino e al tramonto, con apparenti corteggiamenti o comunque interazioni attive tra esemplari. Il 14/4/2018 osservato un individuo apparentemente in fase di costruzione del nido, ma in seguito la specie non è più stata notata. Nel 2017-19 la garzaia è stata monitorata ripetutamente, anche con l'ausilio di un drone (VALLE & SCARTON, 2018), senza accertare la presenza di adulti al nido o di nidi di ibis sacro.

Riguardo infine lo svernamento, i pochi dati disponibili per il decennio 2010-2019 evidenziano che dal 2010 al 2017 la specie è stata censita durante i conteggi IWC di metà gennaio solo nel 2013 con quattro individui, divenuti 18 nel 2018 e 77 nel 2019. L'ibis sacro è stato osservato sia di giorno, in ambienti aperti, che all'imbrunire in alcuni dormitori, assieme ad Ardeidi e Falacrocoracidi. Trattandosi di una specie molto mobile e che utilizza aree agricole poco o per niente interessate dai censimenti invernali, è molto probabile che questi valori siano una sottostima della realtà.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Pur in assenza di indagini mirate e coordinate, si può certamente affermare che l'ibis sacro è entrato stabilmente a far parte dell'avifauna selvatica della laguna di Venezia a partire dall'inizio degli anni Duemila, se si escludono le pochissime segnalazioni note in precedenza.

La specie viene osservata in tutti i mesi dell'anno, con un apparente incremento in maggio-giugno. È possibile che perlomeno in giugno si possa trattare di adulti con giovani dell'anno al seguito, posto che le prime schiuse si osservano altrove, in particolare nel Bergamasco, da metà aprile (CASTIGLIONI et al., 2015); in almeno un caso è certa la provenienza degli individui osservati in laguna di Venezia dalle garzaie piemontesi, distanti circa 300 km. In alternativa, potrebbe trattarsi di immaturi e di adulti che non si sono riprodotti. La dispersione di individui di questa specie per centinaia di km a partire dai siti di nidificazione è una delle cause del suo irradiazione su vaste aree geografiche; ad esempio, un individuo inanellato in Emilia-Romagna è stato osservato in Ucraina (BRICHETTI & FRACASSO, 2018).

In base all'andamento annuale delle osservazioni, si può concludere che fino al 2014 in laguna di Venezia l'ibis sacro ha esibito la "lag phase" (CARBONERAS et al., 2018) tipica dell'insediamento



Fig. 4. Ibis sacri in uno dei laghetti interni al Parco urbano di San Giuliano, 14/7/2017 (foto F. Scarton).

di specie invasive, a cui segue un aumento con andamento molto rapido, come sta ora avvenendo. Per questo motivo è facile prevedere nei prossimi anni un significativo aumento della popolazione di ibis sacro; nel 2020, successivamente al periodo considerato in quest'articolo, la specie ha nidificato con certezza in tre siti lagunari, con 24-26 coppie (A. Sartori e A. Luchetta, com. pers.; oss. pers.).

I nuovi arrivi saranno garantiti dalla popolazione di ibis sacro presente in altre regioni italiane (soprattutto Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna) che senza alcun controllo sta aumentando in modo molto rapido; nel 2018 venivano stimate per l'Italia non meno di 980-1000 coppie, il doppio di quelle del 2016 (COCCHI et al., 2020). Poiché in Francia la specie è scesa da 1.700 coppie nel 2006 a circa 160 nel 2016 (YÉSOU et al., 2017) a seguito degli intensi interventi di eradicazione effettuati, l'Italia ospita attualmente la maggior popolazione esistente al di fuori dell'areale di origine.

L'ecletticità dell'ibis sacro per quanto concerne gli ambienti di alimentazione, spesso riportata in letteratura (CLERGEAU et al., 2010; YÉSOU et al., 2017), trova conferma anche per la laguna di Venezia; qui peraltro l'ibis sacro non può utilizzare discariche a cielo aperto, essendo queste ultime ormai chiuse da molti anni, come invece avveniva regolarmente in Francia. Da segnalare tuttavia che l'ibis sacro è stato notato alimentarsi presso la

stazione di travaso temporaneo di rifiuti di Sacca Fisola, a poca distanza dal centro di Venezia (SEMENZATO et al., 2020). L'ibis sacro in laguna di Venezia pare quindi alimentarsi preferibilmente di risorse alimentari disponibili in natura; tra i pochi dati disponibili, merita segnalare la predazione su *Bufo viridis* riportata da NOVARINI & STIVAL (2017) e finora non citata nella letteratura scientifica.

Nel 2010-2019 le osservazioni effettuate dagli Autori nella cosiddetta laguna aperta sono state poche, e in nessun caso l'ibis sacro era presente nelle numerose colonie di Caradriformi che ogni anno si insediano sulle barene naturali e artificiali (SCARTON et al., 2018). Al momento non vi sono quindi nostre osservazioni dirette o altri elementi che facciano ipotizzare la predazione da parte dell'ibis sacro su uova e pulcini di laro-limicoli.

La notevole confidenza della specie viene testimoniata dai bassi valori (circa 50 m) di distanza di involo, se confrontata con quella di altri uccelli acquatici di dimensioni simili come il chiurlo maggiore *Numenius arquata*, che è invece pari a 145 m (SCARTON, 2018). Per l'Italia l'unico altro dato disponibile per l'ibis sacro è pari a 30 m, rilevato in Toscana da ARCAMONE et al. (2015). Analoghi bassi valori di distanza di involo (40-80 m) sono propri di congeneri, come l'ibis bianco australiano *Threskiornis molucca* (WESTON et al., 2012).



Fig. 5. Ibis sacro presso la garzaia multispecifica di Buel del Lovo, 27/6/2018 (foto F. Scarton).

Un ulteriore fattore di rischio è la possibilità di collisione con gli aerei; non vi sono finora dati per l'ibis sacro in Europa, ma l'ibis bianco australiano è considerato in Australia una delle specie più pericolose in tal senso (SHAW, 1999). La presenza dell'aeroporto internazionale di Tesserà ai margini della laguna di Venezia costituisce un elemento da tenere in considerazione, dato che la colonia di ibis sacro insediata nel 2020 nell'isola di Buel del Lovo, prevedibilmente destinata ad aumentare nel prossimo futuro, si trova a meno di due km dall'aeroporto.

Se, come probabile, anche in laguna di Venezia dovesse insediarsi una popolazione sedentaria, di dimensioni rilevanti e capace di autosostenersi, potrebbero verificarsi quelle interazioni negative con altre specie, o con le attività antropiche, già osservate o ipotizzate in Francia e altri Paesi europei. Riteniamo, in accordo con EDELAAR & TELLA (2012), che ai fini della conservazione delle specie autoctone non sia necessario od opportuno attendere che gli impatti negativi di una specie esotica invasiva siano provati, prima di avviare misure di controllo e/o eradicazione.

Come prima fase, da attuarsi nell'immediato, è necessario effettuare un'indagine a scala regionale

per stimare le dimensioni della popolazione di ibis sacro attualmente presente, ora del tutto sconosciuta; occorre inoltre accertarne l'eventuale nidificazione con verifiche mirate in tutte le circa 140 garzaie note per il Veneto. Infine dovranno essere attuate, dopo averne valutato la concreta fattibilità e l'accettazione da parte anche del vasto pubblico, misure di controllo e/o eradicazione, come espressamente richiesto dalla Comunità Europea e previsto dalla legislazione italiana, oltre che dal recente Piano di gestione nazionale (COCCHI et al., 2020).

RINGRAZIAMENTI

Gli amici S. Borella, A. Luchetta, L. Panzarin e A. Sartori hanno fornito dati e osservazioni inediti e G. Fracasso un articolo di difficile reperibilità. L'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, nella persona del dott. P. Mulatti, ha cortesemente concesso l'uso di alcuni dati del monitoraggio 2019 condotto per tale Ente nell'area di Giare di Mira (VE). Si ringrazia anche il capovalle di Valle Figheri, Denis Biasi, per le informazioni fornite. Un anonimo revisore ha contribuito con le sue osservazioni a migliorare sensibilmente il manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREOTTI A., BACCETTI N., PERFETTI A., BESA M., GENOVESI P., GUBERTI V., 2001. Mammiferi ed Uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali. *Quad. Cons. Natura*, 2, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- ARCAMONE E., PAESANI G., VERDUCCI D., 2015. Primo svernamento di un gruppo di ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) (Latham, 1790) in Toscana. *Picus*, 80: 105-107.
- BACHER S., BLACKBURN T.M., ESSL F., GENOVESI P., HEIKKILÄ J., JESCHKE J.M., JONES G., KELLER R., KENIS M., KUEFFER C., MARTINOU A.F., 2018. Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods in Ecology and Evolution*, 9: 159-168.
- BASSO M., BON M. (eds.), 2014. Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia (Gennaio 2014). *Provincia di Venezia – Assessorato alla Caccia*. Relazione non pubblicata. https://www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/documenti/censimenti/svernanti_2014_ve.pdf (accesso: 6/11/2020).
- BASSO M., BON M. (eds.), 2019. Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia (Gennaio 2019). *Associazione Faunisti Veneti*. Relazione non pubblicata. https://www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/2019/10/Venezia_2019.pdf (accesso: 6/11/2020).
- BON M., CHERUBINI G., SEMENZATO M., STIVAL E. (eds.), 2000. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Venezia. *Provincia di Venezia, Servizi Grafici Editoriali*, Padova.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds.), 2004. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2003. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 55: 171-200.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2003. Ornitologia Italiana 1. Gaviidae-Falconidae. *Alberto Perdisa Editore*, Bologna, 464 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2018. The Birds of Italy. Volume 1. Anatidae-Alcidae. *Edizioni Belvedere*, Latina.
- BURTON N.H.K., BAKER H., CARTER I., MOORE N., CLEMENTS A., 2010. The impacts of non-native species: a review of the British Ornithologists' Union's Autumn 2008 Scientific Meeting. *Ibis*, 152: 654-659.
- CARBONERAS C., GENOVESI P., VILÀ M., BLACKBURN T.M., CARRETE M., CLAVERO M., WYNDE R., 2018. A prioritised list of invasive alien species to assist the effective implementation of EU legislation. *Journal of Applied Ecology*, 55: 539-547.
- CARPEGNA F., DELLA TOFFOLA M., ALESSANDRIA G., RE A., 1999. L'ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) nel Parco Naturale "Lame del Sesia" e sua presenza in Piemonte. *Avocetta*, 23: 82.
- CASTIGLIONI R., AZZOLA C., VERGALLO S., 2015. Ecologia e riproduzione di ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) in provincia di Bergamo. *Atti XVIII Convegno italiano di Ornitologia*, Caramanico Terme: 45.
- CLERGEAU P., YÉSOU P., 2006. Behavioural flexibility and numerous potential sources of introduction for the sacred ibis: causes of concern in western Europe? *Biological Invasions*, 8: 1381-1388.
- CLERGEAU P., REEBER S., BASTIAN S., YÉSOU P., 2010. Le profil alimentaire de l'Ibis sacré *Threskiornis aethiopicus* introduit en France métropolitaine: espèce généraliste ou spécialiste? *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 65: 331-342.
- CLERGEAU P., YESOU P., CHADENAS C., 2005. L'Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*). État actuel et impacts potentiels des populations introduites en France métropolitaine. *Ministère de l'Écologie et du Développement*, 52 pp.
- COCCHI R., VOLPONI S., BACCETTI N., 2020. Piano di gestione nazionale dell'ibis sacro *Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790). *ISPRA*, 38 pp. https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/piano_gestione_ibis_sacro_2020_def.pdf (accesso: 6/11/2020).
- CONSIGLIO REGIONALE DEL VENETO, 2016. Fauna aliena ed invasiva in Veneto: problemi e proposte di gestione - Veneto Tendenze 2/2016, Quaderno di documentazione del Consiglio Regionale del Veneto. <http://www.consiglioaveneto.it/> (accesso: 6/11/2020).
- EDELAAR P., TELLA J.L., 2012. Managing non-native species: don't wait until their impacts are proven. *Ibis*, 154: 635-637.
- GAGLIARDI A., TOSI G., 2012. Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, *Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos*, 438 pp.
- GT IBMA, 2016. *Threskiornis aethiopicus*. Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Agence française pour la biodiversité. <http://especies-exotiques-envahissantes.fr/espece/threskiornis-aethiopicus> (accesso: 6/11/2020).
- MARION L., 2013. Is the Sacred ibis a real threat to biodiversity? Long-term study of its diet in non-native areas compared to native areas. *Comptes Rendus Biologies*, 336: 207-220.
- MARTIN-ALBARRACIN V.L., AMICO G.C., SIMBERLOFF D., NUÑEZ M.A., 2015. Impact of Non-Native Birds on Native Ecosystems: A Global Analysis. *PLoS ONE* 10(11): e0143070. doi:10.1371/journal.pone.0143070 (accesso: 6/11/2020).
- NOVARINI N., STIVAL E., 2017. Wading bird predation on *Bufotes viridis* in the Ca' Vallesina wetland. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 67: 71-75.
- SARTORI A., BEDIN L., VERZA E., 2020. Probabili nidificazioni di ibis sacro, *Threskiornis aethiopicus*, in Veneto (Aves, Threskiornithidae). *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 45: 137-138.
- SCARTON F., 2017. Long-term trend of the waterbird community breeding in a heavily man-modified coastal lagoon: the case of the Important Bird Area "Lagoon of Venice". *Journal of Coastal Conservation*, 21: 35-45.
- SCARTON F., 2018. Disturbance of Non-Breeding Waders by Pedestrians and Boats in a Mediterranean Lagoon. *Ardeola*, 65: 209-220.
- SCARTON F., 2019. Distanze di involo e distanze di rispetto in laguna di Venezia per tredici specie di limicoli (Charadriiformes). In: Bonato L., Spada A., Cassol M. (eds.), Atti 8° Convegno dei Faunisti Veneti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, suppl. al vol. 69:73-81.
- SCARTON F., BORELLA S., 2019. Variazioni quinquennali in periodo riproduttivo nella comunità ornitica di una zona umida costiera (Riserva WWF Valle Averso - VE). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 70: 33-43.
- SCARTON F., MONTANARI M., 2015. Use of artificial intertidal sites by birds in a Mediterranean lagoon and their importance for wintering and migrating waders. *Journal of Coastal Conservation*, 19: 321-334.
- SCARTON F., SIGHELE M., STIVAL E., VERZA E., BEDIN L., CASSOL M., CRIVELLARI C., FIORETTO M., GUZZON C., MAISTRI R., MEZZAVILLA F., PEDRINI P., PIRAS G., UTMAR P., VOLCAN G., 2020. Risultati del censimento delle specie coloniali (Threskiornithidae – Ardeidae – Phalacrocoracidae) nidificanti nel Triveneto. Anno 2019. *Birding Veneto*, www.birdingveneto.eu/garzaie/garzaie.html.
- SCARTON F., VERZA E., GUZZON C., UTMAR P., SGORLON G., VALLE R.G., 2018. Laro-limicoli (Charadriiformes) nidificanti nel litorale nord adriatico (Veneto e Friuli-Venezia Giulia) nel periodo 2008-2014: consistenza, trend e problematiche di conservazione. *RIO – Research in Ornithology*, 88: 33-41.
- SEMEZATO M., NOVARINI N., SARTORI A., 2020. I vertebrati terrestri di Venezia. *Lavori della Società veneziana di Scienze Naturali*, 45, Suppl.: 63-88.
- SHAW P., 1999. Integrated management systems for Australian White ibis (*Threskiornis molucca*) on the Gold Coast, Queensland, Australia. 1999 Bird Strike Committee-USA/Canada, First Joint Annual Meeting, Vancouver, BC 30. <https://digitalcommons.unl.edu/birdstrike1999/30> (accesso: 6/11/2020).
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds.), 2010. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2009. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 61: 83-115.
- STRUBBE D., SHWARTZ A., CHIRON F., 2011. Concerns regarding the scientific evidence informing impact risk assessment and management recommendations for invasive birds. *Biological*

- Conservation*, 144(8): 2112-2118.
- VALLE R., SCARTON F., 2018. Uso dei droni nel censimento degli uccelli acquatici nidificanti nel Nord Adriatico. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 69-75.
- VERZA E., SCARTON F., PANZARIN L., VALLE R.G., 2019. Censusing purple herons (*Ardea purpurea*) breeding on inaccessible sites by drones: cutting corners or the best thing since sliced bread? In: Balestrieri R., Bazzi G. (eds), Libro degli abstracts. XX convegno di Ornitologia. Napoli 26-29 settembre 2019. <https://xxcio.ardeanlus.it/libro-abstract/> (accesso: 6/11/2020).
- WESTON M.A., MCLEOD E.M., BLUMSTEIN D.T., GUAY P.-J., 2012. A review of flight initiation distances and their application to managing disturbance to Australian birds. *Emu*, 112: 269-286.
- WESTON M.A., O'BRIEN C., KOSTOGLU K.N., SYMONDS M.R., 2020. Escape responses of terrestrial and aquatic birds to drones: towards a code of practice to minimize disturbance. *Journal of Applied Ecology*, 57: 777-785.
- YÉSOU P., CLERGEAU P., 2005. Sacred Ibis: a new invasive species in Europe. *Birding World*, 18: 517-526.
- YÉSOU P., CLERGEAU P., BASTIAN S., REEBER S., MAILLARD J.F., 2017. The Sacred Ibis in Europe: ecology and management. *British Birds*, 110: 197-212.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Francesco Scarton - SELC Soc. Coop, Via dell'Elettricità 3/d,
I-30175 Venezia-Marghera, Italia; scarton@selc.it
Roberto G. Valle - Rialto 571, San Polo, I-30125 Venezia, Italia;
robertovalle@libero.it

Roberto G. Valle, Emiliano Verza

I LARO-LIMICOLI (CHARADRIIFORMES) NIDIFICANTI NEL DELTA DEL PO VENETO (RO) NEL PERIODO 2015-2018

Riassunto. Sono presentati i dati (2015-2018) relativi alle popolazioni nidificanti nel Delta del Po veneto (RO) di 16 specie di laro-limicoli, delle quali nove si riproducono con un numero di coppie superiore al 10% del totale stimato per l'Italia e tre di queste (beccaccia di mare *Haematopus ostralegus*, gabbiano corallino *Ichthyaeetus melanocephalus* e sterna zampenere *Gelochelidon nilotica*) superano il 50% del totale. Nel quadriennio di studio la popolazione complessiva è risultata in aumento marcato rispetto al quadriennio precedente, sia per i limicoli (+40%) che per Larinae e Sterninae (+22%). Di particolare interesse risultano tre rilievi: l'ingente incremento numerico di gabbiano corallino e sterna zampenere, la colonizzazione dell'area da parte di gabbiano roseo *Chroicocephalus genei* e beccapesci *Thalasseus sandvicensis* e il consolidamento della piccola, ma importante, popolazione di pernice di mare *Glareola pratincola*. Tra gli ambienti di nidificazione risultano di importanza crescente le valli da pesca e da caccia, verso le quali si osserva una stabile crescita di effettivi, a scapito degli scanni, oppressi da un disturbo antropico ormai pervasivo e intollerabile.

Summary. *Waders, gulls and terns breeding along the Po Delta coastline (NE Italy): years 2015-2018.*

Data on breeding waders, Larinae and Sterninae breeding in the northern Po Delta (NE Italy) in 2015-2018 are reported. The study area supports populations of national importance of nine species of waterbirds, including three waders (Oystercatcher *Haematopus ostralegus*, Avocet *Recurvirostra avosetta*, Collared Pratincole *Glareola pratincola*), three Larinae (Mediterranean Gull *Ichthyaeetus melanocephalus*, Black-headed Gull *Chroicocephalus ridibundus*, Yellow-legged Gull *Larus michahellis*), and three Sterninae (Gull-billed Tern *Gelochelidon nilotica*, Common Tern *Sterna hirundo*, Little Tern *Sternula albifrons*). The first breeding of Slender-billed Gull *Chroicocephalus genei* was observed in 2018. In comparison to 2011-2014, both waders and Larinae/Sterninae showed a clear increase in mean population size (40% and 22% respectively). Fish farms have become the most important breeding site for waterbirds in the northern Po Delta, whereas barrier islands have progressively lost their importance due to erosion, flooding and humane disturbance.

Keywords: breeding, seabirds, waders, Po Delta.

Reference: Valle R.G., Verza E., 2020. I laro-limicoli (Charadriiformes) nidificanti nel delta del Po veneto (RO) nel periodo 2015-2018. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 123-126.

INTRODUZIONE

Il complesso delle zone umide costiere della parte veneta del Delta del Po rappresenta storicamente una delle aree di maggiore importanza per i laro-limicoli dell'intero bacino del Mediterraneo (SCARTON et al., 2018). La conoscenza della distribuzione e popolazione dei laro-limicoli nidificanti in quest'area è adeguata, grazie a studi e censimenti condotti con regolarità dal 1998 al 2014 (GUZZON et al., 2001; SCARTON et al., 2005, 2018). La presente nota ne vuole aggiornare i dati relativi al periodo 2015-2018, descrivendone la dinamica di popolazione, la distribuzione geografica e la ripartizione nelle diverse tipologie ambientali.

AREA E METODI DI STUDIO

L'area di studio è rappresentata dal complesso di zone umide presenti tra la foce dell'Adige (45°09' N, 12°20' E) a nord e quella del Po di Goro (44°47' N, 12°24' E) a sud. Gli ambiti di nidificazione sono stati suddivisi in cinque categorie (tab. 1) in continuità coi precedenti lavori nell'area (GUZZON et al., 2001; SCARTON et al., 2005, 2018): 1) scanni litoranei, 2) barene naturali e artificiali, 3) valli arginate da pesca e caccia, 4) casse di colmata e isole, 5) manufatti (appostamenti da caccia ecc.).

I censimenti sono stati effettuati dal 2015 al

2018 con controllo diretto e ripetuto dei siti di nidificazione, in parte nell'ambito di progetti organici di monitoraggio. Per ciascuna specie vengono indicati il numero minimo di coppie nidificanti (certe e probabili) per ogni anno (tabb. 1 e 2). È riportata, solo per la pavoncella (*Vanellus vanellus*), la nidificazione possibile di alcune coppie, stante l'interesse del dato. Per ogni specie, infine, sono descritte la differenza tra la media del quadriennio della presente indagine e quella del quadriennio precedente (Verza e Valle, dati inediti) e l'importanza numerica (in percentuale) sul totale nazionale disponibile in letteratura (EEA, 2020).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I principali risultati del presente lavoro sono elencati di seguito.

- La popolazione complessiva del quadriennio di studio è aumentata sensibilmente rispetto alla media del quadriennio precedente (Verza e Valle, inedito). Questo è stato osservato sia per quanto riguarda i limicoli (da 389 a 543 coppie; +40%), che i Larinae/Sterninae (da 6070 a 7406; +22%).
- Tuttavia trend diversi sono riconoscibili per le diverse specie nel confronto tra le medie dei quadrienni 2011-2014 e 2015-2018:
 - tra i limicoli, in spiccato aumento risultano la beccaccia di mare *Haematopus ostralegus* (48%)



Fig. 1. Colonia di gabbiano corallino *Ichthyaeetus melanocephalus* nel Delta del Po veneto nel 2018 (visione d'insieme e dettaglio).

Tipologia ambientale	Ho	Hh	Ra	Gp	Cd	Ca	Vv	Tt	% del totale per tipologia ambientale
2015									
Barene naturali/artificiali	27	11	0	0	0	0	0	4	9
Valli chiuse	33	93	98	12	0	3	2	15	52
Scanni	89	0	56	0	0	5	0	0	31
Isole e casse di colmata	15	0	1	0	0	11	0	1	6
Manufatti	7	2	0	0	0	0	0	0	2
Totale	171	106	155	12	0	19	2	20	485
2016									
Barene naturali/artificiali	26	0	5	0	0	1	0	4	7
Valli chiuse	24	93	117	11	0	4	0	3	51
Scanni	87	0	22	0	1	20	0	0	26
Isole e casse di colmata	20	0	37	0	1	6	0	0	13
Manufatti	7	5	0	0	0	0	0	0	2
Totale	164	98	181	11	2	31	0	7	494
2017									
Barene naturali/artificiali	34	0	8	0	0	0	0	4	7
Valli chiuse	52	142	160	16	1	4	1	25	64
Scanni	86	0	49	0	1	13	0	0	24
Isole e casse di colmata	15	0	1	0	0	5	0	0	3
Manufatti *	6	0	0	0	0	0	0	0	1
Totale	193	142	218	16	2	22	1	29	623
2018									
Barene naturali/artificiali	24	0	0	0	0	0	0	4	5
Valli chiuse	56	112	145	21	0	9	1	38	66
Scanni	76	0	43	0	5	16	0	0	24
Isole e casse di colmata	12	0	12	0	1	1	0	0	5
Manufatti *	4	0	0	0	0	0	0	0	1
Totale	172	112	200	21	6	25	1	42	580
Media totale 2015-2018	175	115	189	15	3	22	1	25	546
Media totale 2011-2014**	118	99	124	7	1	16	0	24	389
Differenza percentuale media 2015-2018 / media 2011-2014	48	16	52	114	-	53	-	2	40

Tab. 1. Limicoli nidificanti nel Delta del Po veneto nel 2015-2018, ripartiti per anno e tipologia ambientale. * include i coltivi per il 2017 (Ho e Vv, una coppia ciascuna) e 2018 (Ho, una coppia). ** Verza e Valle, inedito. Ho: *Haematopus ostralegus*, Hh: *Himantopus himantopus*, Ra: *Recurvirostra avosetta*, Gp: *Glareola pratincola*, Cd: *Charadrius dubius*, Ca: *Charadrius alexandrinus*, Vv: *Vanellus vanellus*, Tt: *Tringa totanus*.

l'avocetta *Recurvirostra avosetta* (+52%) e soprattutto la pernice di mare *Glareola pratincola*, pressoché raddoppiata nel numero di coppie nidificanti. Non rilevanti i cambiamenti nelle popolazioni delle altre specie. Da segnalare infine la possibile riproduzione della pavoncella in un ambito lagunare-vallivo e in un caso nei coltivi. In questi ultimi è stata anche accertata la nidificazione (peraltro fallita) di una coppia di beccaccia di mare in ambiente agrario, sia nel 2017 che nel 2018 in due siti diversi.

- Tra i Larinae/Sterninae, sono in aumento marcato il gabbiano corallino *Ichthyaetus melanocephalus* (+211%) (fig. 1) e la sterna zampenere *Gelochelidon nilotica* (+56%), mentre in calo (>25%) risultano sia la sterna comune *Sterna hirundo* che il fraticello *Sternula albifrons*, benché il picco nella popolazione delle due ultime specie osservato nell'ultimo anno di studio indichi chiaramente la necessità di indagini comprensive di un arco temporale maggiore per l'interpretazione della reale tendenza.

- L'area di studio risulta di rilievo nazionale (>10% della popolazione italiana) per otto specie: beccaccia di mare (64%), avocetta (13%), pernice di mare (14%), gabbiano corallino (56%), gabbiano comune *Chroicocephalus ridibundus* (15%), sterna zampenere (63%), sterna comune (23%) e fraticello (12%). A margine, tuttavia, si segnala che le numerosità (minime) delle popolazioni di gabbiano corallino e sterna zampenere del Delta del Po veneto risultano superiori a quelle massime nazionali (EEA, 2020), cui consegue la necessità di un aggiornamento di queste ultime.

- Di particolare interesse risulta il consolidamento delle tre specie di insediamento recente (pernice di mare, gabbiano corallino e sterna zampenere), che hanno mostrato trend incrementali di rilievo.

- Analogamente, risulta degna di attenzione la colonizzazione degli scanni da parte di due altre specie di Larinae/Sterninae (gabbiano roseo *Chroicocephalus genei* e beccapesci *Thalasseus sandvicensis*), che si sono riprodotte con numeri significativi nell'area di studio per la prima volta, se si esclude una piccola colonia di beccapesci in una valle

Tipologia ambientale	Im	Cr	Cg	Lm	Gn	Ts	Sh	Sa	% del totale per tipologia ambientale
2015									
Barene naturali/artificiali	0	0	0	250	0	0	0	0	4
Valli chiuse	40	74	3	108	286	0	1166	42	27
Scanni	0	0	0	3181	0	0	0	128	53
Isole e casse di colmata	0	0	0	887	0	0	0	44	15
Manufatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	40	74	3	4426	286	0	1166	214	6209
2016									
Barene naturali/artificiali	0	0	0	552	0	0	1	80	12
Valli chiuse	165	35	0	100	261	0	470	48	17
Scanni	0	0	0	2610	0	0	0	99	50
Isole e casse di colmata	0	0	0	852	0	0	0	117	18
Manufatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	165	35	0	4114	261	0	471	344	5390
2017									
Barene naturali/artificiali	0	0	0	430	0	0	0	0	7
Valli chiuse	723	54	0	120	177	0	752	44	18
Scanni	0	0	0	2996	0	0	0	29	47
Isole e casse di colmata	0	0	0	1118	0	0	0	50	18
Manufatti	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	723	54	0	4664	177	0	752	123	6493
2018									
Barene naturali/artificiali	0	0	0	357	0	0	0	0	3
Valli chiuse	4631	133	0	121	635	0	1277	76	19
Scanni	0	0	54	2760	0	224	0	196	28
Isole e casse di colmata	0	0	0	959	0	0	6	4	8
Manufatti	0	0	0	100	0	0	0	0	1
Totale	4631	133	54	4297	635	224	1283	276	11533
Media totale 2015-2018	1390	74	14	4375	340	56	918	239	7406
Media totale 2011-2014**	447	91	0	3683	218	10	1232	389	6070
Differenza percentuale media 2015-2018 / media 2011-2014	211	-19	-	19	56	-	-25	-38	22

Tab. 2. Larinae e Sterninae nidificanti nel Delta del Po veneto nel 2015-2018, ripartiti per anno e tipologia ambientale. ** Verza e Valle, inedito. Im: *Ichthyaetus melanocephalus*, Cr: *Chroicocephalus ridibundus*, Cg: *Chroicocephalus genei*, Lm: *Larus michahellis*, Gn: *Gelochelidon nilotica*, Ts: *Thalasseus sandvicensis*, Sh: *Sterna hirundo*, Sa: *Sternula albifrons*.

da pesca nel 2005. Tuttavia, la perdita pressoché totale di pulli osservata nella colonia mista delle due specie nel 2018 rende necessario un ulteriore monitoraggio negli anni a venire per comprendere la reale portata della colonizzazione del Delta del Po veneto.

- L'importanza di siti semi-artificiali quali le valli da pesca e da caccia è cresciuta ulteriormente come testimoniato dalle ingenti popolazioni di gabbiano corallino e sterna zampenere presenti (tabb. 1 e 2). Inoltre si è osservato il progressivo trasferimento della beccaccia di mare e del fratino *Charadrius alexandrinus* dagli scanni alle valli, in conseguenza del drammatico disturbo antropico e in misura minore dei fenomeni erosivi.

In conclusione, il Delta del Po veneto continua a rappresentare un'area di importanza primaria a livello nazionale e internazionale per la nidificazione dei laro-limicoli. La gestione conservativa delle valli

ne ha incrementato l'importanza rendendole potenzialmente ambiti ideali per la conservazione di specie a elevato valore naturalistico.

Preoccupa invece il persistere dei fattori di grande disturbo antropico, tra cui principalmente il massivo utilizzo degli scanni a fini di balneazione, in grado di escludere le specie che tradizionalmente vi nidificavano quali il fraticello e il fratino. In misura minore preoccupa la perdita di covate a causa di interventi di regimazione idraulica nelle valli, che non tengano conto della presenza di specie nidificanti, dato che questi eventi si stanno rapidamente rarefacendo negli anni grazie ad azioni educative mirate.

È necessario infine rimarcare la necessità di interventi urgenti da parte delle autorità competenti, finalizzati alla conservazione dell'ingente comunità di uccelli acquatici nidificanti nel Delta del Po veneto, in considerazione del suo valore a livello nazionale e internazionale.

BIBLIOGRAFIA

- EEA, 2020. Annex B - Bird species' status and trends report format (Article 12) for the period 2013 - 2018.
- GUZZON C., KRAVOS K., PANZARIN L., RUSTICALI R., SCARTON F., UTMAR P., VALLE R.G., 2001. Volpoca (*Tadorna tadorna*) e laro-limicoli (*Charadriiformes*) nidificanti lungo la costiera nord-adriatica: situazione nel 1998-1999. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 52: 183-191.
- SCARTON F., BOSCHETTI E., GUZZON C., KRAVOS K., PANZARIN L., UTMAR P., VALLE R.G., VERZA E., 2005. Caradriiformi,

- Charadriiformes* e Volpoca, *Tadorna tadorna*, nidificanti sulle coste del Nord Adriatico (Friuli - Venezia Giulia e Veneto) nel triennio 2000-2002. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 75: 37-54.
- SCARTON F., VERZA E., GUZZON C., UTMAR P., SGORLON G., VALLE R.G., 2018. Laro-limicoli (*Charadriiformes*) nidificanti nel litorale nord adriatico (Veneto e Friuli-Venezia Giulia) nel periodo 2008-2014: consistenza, trend e problematiche di conservazione. *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology*, 88: 33-41.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Roberto G. Valle - Rialto 571, San Polo, I-30125 Venezia, Italia;
robertovalle@libero.it

Emiliano Verza - Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria,
Via All'Ara 15, I-45100 Rovigo, Italia; sagittaria.at@libero.it

BIODIVERSITÀ DELLA LAGUNA DI VENEZIA
E DELLA COSTA NORD ADRIATICA VENETA

SEGNALAZIONI

BIODIVERSITY OF THE LAGOON OF VENICE
AND OF THE VENETIAN NORTHERN ADRIATIC COAST

RECORDS

Nicola Novarini, Arianna Tagliapietra

ICHTHYOSAURA ALPESTRIS (LAURENTI, 1768):
AN ALIEN POPULATION IN LIDO DI VENEZIA (NE ITALY)
(AMPHIBIA, URODELA, SALAMANDRIDAE)

Keywords: alien species, coastal habitat, *Ichthyosaura*, introduction, Veneto.

Reference: Novarini N., Tagliapietra A., 2020. *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768): an alien population in Lido di Venezia (Amphibia, Urodela, Salamandridae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 129-131.

RECORDS

- On 9 March 2012, one individual of *Ichthyosaura alpestris* (figs. 1a,b) was observed in Lido di Venezia (Venice, Italy), in the coastal pinewood of “Alberoni”, by the local entomologist Leonida Grazioli. The specimen was found under a log, near a large retrodunal pond (coord: 45.340579°N, 12.321164°E), and was reported to us the next day. At a subsequent survey, on March 11, one female (the same above) and one male were found hiding under the same log. Both have been removed and kept in captivity until their eventual death, in 2015 (female) and 2019 (male), and are now preserved in the collections of the Museum of Natural History of Venice (voucher ID: MSNVE-25176);
- on 1-2 May 2020, several individuals of unidentified newts were reported in a small pond in the same pinewood (coord.: 45.344688°N, 12.325122°E), about 500-600 m apart from the previous site. A subsequent survey to the pond on June 25 revealed more than 30 adult individuals, some of which were dip-netted for determination (n = 27 - fig. 1c). All of them were unambiguously identified as *I. alpestris*, of both sexes and mostly in breeding conditions. Removal of the whole population appeared impossible, though, as also some developing eggs were present on floating vegetation and dead leaves at the bottom; in addition, at least 7 mature larvae of the same species (about 35-40 mm in total length; fig. 1d) were observed in another pond nearby (coord.: 45.341395°N, 12.325896°E). The first pond (fig. 1e) is round and shallow, about 3.5 m in diameter and fully shaded, with a deep layer of decaying leaves and branches at the bottom, brownish water and plenty of small invertebrate preys (e.g. daphnias, chironomid and mosquito larvae). The latter one (fig. 1f) is larger, elongated, slightly deeper and well exposed to sunlight, with a bottom carpet of freshwater algae (*Chara* sp.) and large predatory insects (dytiscids beetles, dragonfly larvae). The pond of the 2012's record could not be surveyed at this time.

DISCUSSION

The Alpine newt in the southern part of its distribution is essentially a mountain species, widespread from low elevations to above 2300 m a.s.l., but can be found in the plain and even at sea level in northern Europe. In Italy, it inhabits mostly the Alps (*Ichthyosaura alpestris alpestris*) and the northern Apennines (*I. a. alpuanus*), while an endemic subspecies is found in Calabria (*I. a. inexpectatus*); several other subspecies are present in rest of the European distribution. In comparison to other newt it is rather aquatic, with an aquatic phase that may extend from spring to fall. Terrestrial phase and overwintering are carried out mostly in moist and cool forest habitats (ARNOLD & BURTON, 1985; AMBROGIO & GILLI, 1998; ANDREONE et al., 2007). In Veneto, it is present and locally abundant in most of the mountain part of the region, with relict isolated populations on the hilly massifs scattered within the plain, but is never found below 80 m a.s.l. (SCALA, 2007).

Besides the constraints posed by habitat requirements, a natural origin of the Lido population can be thoroughly excluded, however, as the coastal islands of Venice, which do not appear to have ever been connected to the mainland, have been extensively surveyed by naturalists since at least the XIX century; in addition, the pinewood of Alberoni was also the target of specific herpetofaunal surveys in recent years, with no presence of any urodele amphibian ever reported (cfr. NOVARINI, 2006, 2011; SCALA, 2007).

Although no actual information is available, or could be inferred, about the population(s) of provenance of the Lido specimens, morphology and colour pattern of all of them largely agree with the nominal subspecies (cfr. Ambrogio & GILLI, 1998; ANDREONE et al., 2007). Therefore, it can be speculated that they come from the mountains or hills of northeast Italy, where are the closest natural sites of the species.

Likewise, it is also unclear whether the population originated from one, two or even more release events.



Fig. 1. The first specimen found in Alberoni in 2012 (a, b - photo: L. Grazioli); adult specimens (c) and a larva (d) found in the two ponds (e, f) on June 2020.

So far in fact, no other report of their presence is known between 2012 and 2020. Given that the site is managed by a local WWF's section, for conservation and educational activities, and by the forestry department of the regional government (Regione del Veneto, Servizio Forestale Regionale di Treviso e Venezia) for maintenance and works, including the making of all ponds in the pinewood, it seems unlikely that such a conspicuous species may have gone unnoticed for several years. The pinewood, however, borders a large golf club, with several ponds where also alien terrapins (*Trachemys scripta elegans* and *T. s. scripta*) have been released for years and are now present in rather large numbers. Thus, the possibility that also newts were introduced there and later spread

to the pinewood cannot be ruled out and should be investigated.

From the condition of the individuals, all well fed and in breeding conditions, the ponds in Alberoni seem to represent quite a suitable aquatic habitat, however the surrounding land is a typical xeric coastal pinewood, with Mediterranean vegetation, sandy ground with natural salinity oscillations and hot summer temperatures, thus largely unsuitable. Therefore, although a plastic and robust species that can also inhabit lowlands in part of its areal, it is unlikely that *I. alpestris* may be able to thrive for long in Alberoni, even if not directly removed as it should.

The site was occasionally surveyed again in the course of 2020. During the second half of August, the

shaded pond was found almost devoid of water and anoxic, whereas the open pond had low water level and extended algal decaying. No newt was noticed in any of them. On September 9, after a few days of heavy rain, the ponds had both replenished, though water level was still less than in spring. This time, the large pond of the first discovery was also checked, which had plenty of water, but deep green in colour and apparently eutrophic, possibly due to the impact of feral coypus and goldfish (this pond may also experience higher predation pressure, being large and open and thus attractive for aquatic birds, as well as inhabited by *Emys orbicularis*, at least three specimens of which were sighted basking during the survey). A fourth small pond laying 30-40 m north of the latter was found completely dry. Again, no trace of newts was sighted in either of the surveyed ponds.

In the next years, the site should be surveyed carefully, especially during late winter and spring, to check for the eventual persistence of newts and, in the latter case, proper actions should be considered to remove all of them from this site, in accordance with the authorities and operators in charge of its management. All ponds, in fact, lay within the SIC-ZPS/SCI-SPA "Dune di Alberoni" (IT 3250023; BUFFA & LASSEN, 2010), a Natura 2000 protected area where alien species should not be present and their release strictly forbidden. In fact, although the Alpine newt is an autochthonous species in Veneto, its presence along the coast is surely artificial and the population, which may pose unpredictable dangers to local biodiversity through potential predation,

competition or pathogens introduction (cfr. KRAUS, 2009), should be considered alien to all effects and therefore subject here to the legislation regulating alien species and not to that on species protection (e.g. the Berne Convention (L. 503/1981), where the species is included in Annex III).

We would like to thank L. Grazioli for initially bringing this issue to our attention and two anonymous referees for their useful comments on the manuscript.

REFERENCES

- AMBROGIO A., GILLI L., 1998. Il Tritone Alpestre. *Planorbis Ed.*, Cavriago (RE).
- ANDREONE F., TRIPEPI S., VANNI S., 2007. *Mesotriton alpestris* (Laurenti, 1768). In: Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E. (eds.), Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia. *Calderini*, Bologna: 254-265.
- ARNOLD E.N., BURTON J.A., 1985. Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa. *F. Muzzio & C. Ed.*, Padova.
- BUFFA G., LASSEN C., 2010. Atlante dei Siti Natura 2000 del Veneto. *Regione del Veneto*, Venezia.
- KRAUS F., 2009. Alien Reptiles and Amphibians. A Scientific Compendium and Analysis. *Springer Netherlands*.
- NOVARINI N., 2006. Anfibi e rettili dell'oasi naturalistica di Ca' Roman (Pellestrina, Venezia) con note sull'erpetofauna dei litorali veneziani. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 57: 155-168.
- NOVARINI N., 2011. Piccola fauna del Lido: gli Anfibi e i Rettili. *Lido di Oggi Lido di Allora*, 27: 145-151.
- SCALA R., 2007. Tritone alpestre. *Mesotriton alpestris* (Laurenti, 1768). In: Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (eds.), Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto. *Associazione Faunisti Veneti / Nuovadimensione*, Portogruaro (VE): 57-61.

AUTHORS' ADDRESSES

Nicola Novarini - Museo di Storia Naturale "G. Ligabue", Santa Croce 1730, I-30135 Venezia, Italy; nicola.novarini@fmvenezia.it
 Arianna Tagliapietra - Via Isola di Lemno 4, I-30126 Venezia-Lido, Italy; arianna.tagliapietra@gmail.com

Francesco Scarton, William G. Hale, Roberto G. Valle

TWO RECENT RECORDS OF SUSPECTED BREEDING
FOR THE EURASIAN CURLEW *NUMENIUS ARQUATA* (LINNAEUS, 1758)
IN THE LAGOON OF VENICE (NE ITALY)
(AVES, CHARADRIIFORMES, SCOLOPACIDAE)

Keywords: Dredge islands, drone, Eurasian Curlew, *Numenius arquata*, saltmarshes.

Reference: Scarton F., Hale W.G., Valle R.G., 2020. Two recent records of suspected breeding for the Eurasian curlew *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758) in the lagoon of Venice (NE Italy) (Aves, Charadriiformes, Scolopacidae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 71: 133-134.

RECORDS

- on the 11th June 2017, during a drone-conducted survey of waterbird colonies, an Eurasian Curlew showed aggression towards the drone, making alarm calls clearly heard by the researcher who was operating the drone. The observation site was a dredge island, with sparse saltmarsh vegetation, located in the northern lagoon of Venice near the end of Canale Cenesa (45°32'37" N, 12°30'06" E). The dredge island was less than three km away from the position of an Eurasian Curlew nest found in 2011;
- on the 25th April 2018, again during a survey made with the use of a drone, an Eurasian Curlew flew off from a saltmarsh islet, in the southern lagoon of Venice, near the tide gauge of Torson di Sotto (45°21'12" N, 12°13'18" E; fig. 1). The saltmarsh site was covered with thick vegetation dominated by *Sarcocornia fruticosa*; there were no tidal ponds or tidal creeks nearby, thus excluding the possibility the bird was feeding or roosting. About 50 m from the first bird, another Eurasian Curlew took off, again from densely vegetated stands.

DISCUSSION

The breeding distribution of the Eurasian Curlew *Numenius arquata* ranges from northern Spain in the south-west to northern China in the north-east (BROWN, 2015). According to the recent International Single Species Action Plan, population and range decline have been reported across much of its breeding range. As a result, in 2007 the species was uplisted to the globally Near Threatened (NT) category of the IUCN Red List of Threatened Species. In Europe, BIRDLIFE INTERNATIONAL (2020) gives this species the status of Near Threatened, since declines have been recorded in several key populations and overall a moderately rapid global decline is estimated.

In Europe, south of the area above mentioned, nesting was confirmed in the last decade in Slovenia (12-15 pairs in two sites: MIHELIC et al., 2019), and Italy (BRICHETTI & FRACASSO, 2018), while Austria still supports a viable population of 125-140 pairs (NATURSCHUTZBUND VORARLBERG, 2012). The Eurasian Curlew no longer nest in Croatia (BARIŠIĆ et al., 2016) and in Switzerland (last confirmed breeding: 2006, KNAUS et al., 2018).

In Italy, the Eurasian Curlew has nested since 1996 in some Piedmont heaths, where in 2014-2016 only a single nest or territorial pair was observed (BRICHETTI & FRACASSO, 2018); the only other Italian known site is the lagoon of Venice, where a nest with three eggs was found on the 11th April 2011 in a dredge island (SCARTON et al., 2012).

In the following years, during regular surveys of Charadriiformes colonies (SCARTON et al., 2018), we observed the two records of suspected breeding here presented, which we thought useful to make public, given the rarity of the nesting of this species in Italy and along the whole of the Mediterranean coast. In both sites, no other records of nesting adults were observed in the following weeks, but specific searches could not be done because of logistic constraints.

Despite the fact that we acknowledge the two above reported records may not be considered a confirmed case of a new nesting event of the Eurasian Curlew in the lagoon of Venice, we deem they must be seen as probable nesting records due to the following: a) the observation period is fully consistent with the one known nesting record of the species in Italy, according to the available information; b) there were no terns or gulls alarming nearby, which may otherwise occasionally elicit a similar behavior in the Eurasian Curlew, as we observed sometimes during field surveys; c) in the second event, the repeated inspections of the video obtained by the drone strongly suggested that the bird rose and left the ground in the manner typical of a bird leaving a nest. One of us (WGH)

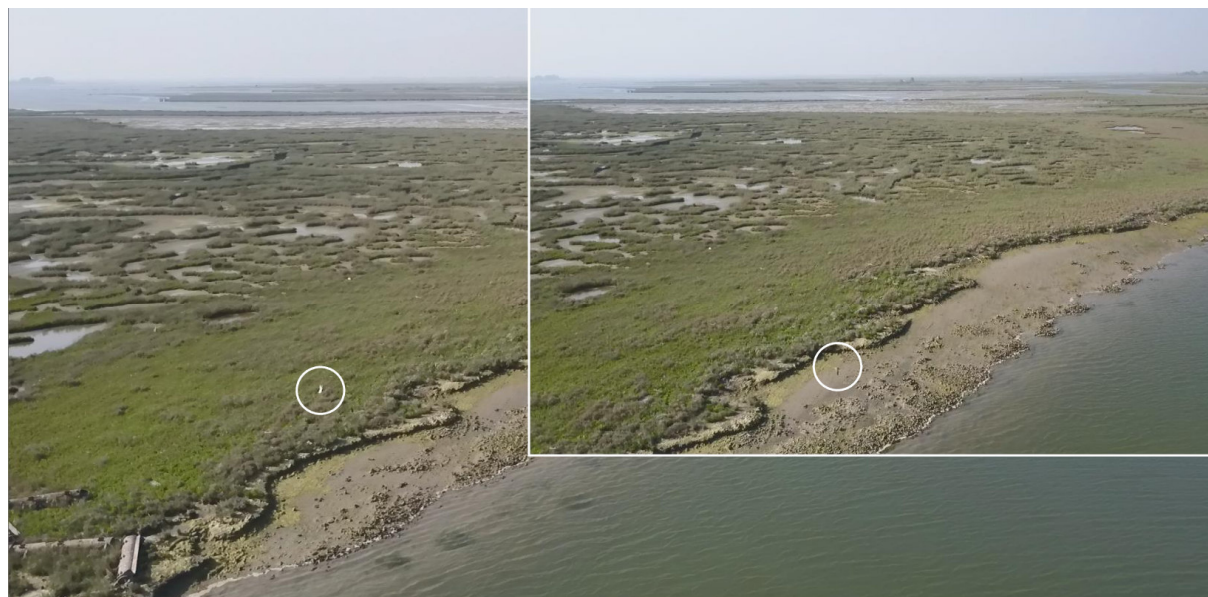


Fig. 1. The Eurasian Curlew taking flight from the suspected nesting site (R. Valle: 25 April 2018, drone image).

has an extensive experience in the breeding biology of waders, and has observed closely many nesting Eurasian Curlew, their nests, eggs and young, particularly in the British Isles; d) in summer we observed several flocks of Eurasian Curlews which may be considered as truly summering birds or early southward migrating birds, feeding on large tidal flats or roosting at small islets. During frequent drone surveys, made in recent years, Eurasian Curlew were always observed taking flight from tidal flats or saltmarsh edge, never from dense stands of halophilous vegetation.

In our opinion, the behavior of the birds and the site characteristics of the two above reported observations indicated nesting events. Moreover, given the large extension of saltmarshes (about 3,600 ha) and dredge islands (about 1,300 ha) occurring in the lagoon of Venice, it is possible other scattered pairs of this species might also have been present. Indeed, saltmarshes in the lagoon of Venice could be a potentially suitable nesting habitat for this species, which abroad is known to nest on dune valleys and also on coastal marshlands (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020). Specific surveys between April and mid-June would thus have been needed to confirm the nesting of the Eurasian Curlew in the lagoon of Venice, the only coastal site so far known along the Mediterranean.

AUTHORS' ADDRESSES

Francesco Scarton - Via Franchetti 192, I-31022 Preganziol (TV), Italy; scarton@selc.it
 William G. Hale - 5, Ryder Close, Aughton, Ormskirk, Lancs., L39 5hj, United Kingdom; w.g.hale@btinternet.com
 Roberto G. Valle - Rialto 571, San Polo, I-30125 Venezia, Italy; robertovalle@libero.it

REFERENCES

- BARIŠIĆ S., KRALJ J., JURINOVIĆ L., 2016. Rare birds in Croatia. The fourth report of the Croatian Birds Rarities Committee. *Larus*, 51: 38-65.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020. Species factsheet: *Numenius arquata*. <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/eurasian-curlew-numenius-arquata/text>. Downloaded on 26/09/2020.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2018. The Birds of Italy. Volume 1. Anatidae-Alcidae. *Edizioni Belvedere*, Latina, 512 pp.
- BROWN D.J., 2015. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Eurasian Curlew *Numenius arquata*, *N. a. orientalis* and *N. a. suschkini*. *AEWA Technical Series No. 58*. Bonn, 68 pp.
- KNAUS P., ANTONIAZZA S., WECHSLER S., GUÉLAT J., KÉRY M., STREBEL N., SATTLER T., 2018. Atlante degli uccelli nidificanti in Svizzera 2013-2016. Distribuzione ed evoluzione degli effettivi degli uccelli in Svizzera e nel Liechtenstein. *Stazione ornitologica svizzera*, Sempach, 648 pp.
- MIHELIĆ T., KMECL P., DENAC K., KOCE U., VREZEC A., DENAC D. (eds.), 2019. Atlas ptic Slovenije. Popis gnezdnik 2002-2017. [The atlas of birds of Slovenia. The census of breeding birds 2002-2017]. *DOPPS*, Ljubljana, 603 pp.
- NATURSCHUTZBUND VORARLBERG, 2012. Artenschutzkonzept. Großer Brachvogel (*Numenius arquata*). Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung IVe-Umweltschutz, 31 pp. https://naturschutzbund.at/files/lg/vorarlberg/projekte/artenschutzkonzept_gr_bra.pdf. Downloaded on 27/9/2020.
- SCARTON F., BALDIN M., VALLE R., 2012. A new Mediterranean breeding site for the Eurasian Curlew, in Italy. *British Birds*, 105: 154-155.
- SCARTON F., VERZA E., GUZZON C., UTMAR P., SGORLON G., VALLE R.G., 2018. Laro-limicoli (Charadriiformes) nidificanti nel litorale nord adriatico (Veneto e Friuli-Venezia Giulia) nel periodo 2008-2014: consistenza, trend e problematiche di conservazione. *RIO - Research in Ornithology*, 88: 33-41.

Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia

© 2020 Fondazione Musei Civici Venezia

Pubblicato online
nel mese di dicembre 2020

ISSN 2532-6902

